

**260. ΒΑΘΙΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ (ΠΑΣΣΑΛΟΙ, ΠΑΣΣΑΛΟΣΑΝΙΔΕΣ, ΑΓΚΥΡΙΑ)****261. ΕΓΧΥΤΟΙ ΠΑΣΣΑΛΟΙ & ΦΡΕΑΤΟΠΑΣΣΑΛΟΙ****261.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί****α. Πεδίο Εφαρμογής**

Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος άρθρου περιλαμβάνει τις ακόλουθες εργασίες:

- προσκόμιση - αποκόμιση πλήρους εξοπλισμού για την κατασκευή πασσάλων
- διάτρηση για την κατασκευή πασσάλων διαφόρων διαμέτρων σε κάθε είδους έδαφος
- σκυροδέτηση πασσάλων διαφόρων διαμέτρων με σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25
- συμπλήρωση του διατρήματος με κοκκώδες υλικό
- διενέργεια δοκιμαστικών φορτίσεων των πασσάλων.

**β. Ορισμοί**

Ως **φρεατοπάσσαλοι** νοούνται οι έγχυτοι πάσσαλοι με διάμετρο μεγαλύτερη ή ίση από 0,80 m, οι οποίοι κατασκευάζονται με αφαίρεση του εδαφικού υλικού. Όπου αναφέρονται στην παρούσα προδιαγραφή «έγχυτοι πάσσαλοι» ή «πάσσαλοι», νοούνται αδιακρίτως και οι φρεατοπάσσαλοι.

Ως **λειτουργικοί πάσσαλοι** νοούνται οι ενσωματούμενοι στο έργο πάσσαλοι που επιτελούν ωφέλιμο έργο, αναλαμβάνοντας φορτία των κατασκευών.

Ως **μη λειτουργικοί πάσσαλοι** νοούνται οι πάσσαλοι που κατασκευάζονται, προκειμένου να διενεργηθούν δοκιμαστικές φορτίσεις για έλεγχο των συνθηκών υπεδάφους.

**261.2 Υλικά****261.2.1 Σκυρόδεμα Πασσάλων και Κεφαλόδεσμων - Γενικά**

- α. Όλα τα υλικά κατασκευής του σκυροδέματος θα είναι σύμφωνα με τα προδιαγεγραμμένα στο άρθρο «Άοπλα και Ωπλισμένα Σκυροδέματα» της παρούσας ΓΤΣΥ, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στο παρόν άρθρο.
- β. Το τσιμέντο θα είναι εγκεκριμένου τύπου, σύμφωνα με το πρότυπο του ΕΛΟΤ EN 197-1 και κατάλληλης κατηγορίας αντοχής ώστε να επιτυγχάνονται οι απαιτούμενες ιδιότητες σκυροδέματος για τα έργα της παρούσας προδιαγραφής. Ο τύπος και η κατηγορία αντοχής του θα προσδιορίζονται από τη μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος, βάσει αιτιολογημένης πρότασης.
- γ. Τα αδρανή θα είναι σύμφωνα με τα προδιαγεγραμμένα στο άρθρο «Άοπλα και Ωπλισμένα Σκυροδέματα». Ο μέγιστος κόκκος του μίγματος που θα χρησιμοποιηθεί, τόσο για το σκυρόδεμα των πασσάλων όσο και για το σκυρόδεμα των κεφαλόδεσμων, δεν θα έχει μεγαλύτερη διάμετρο από Φ32 mm. Στην περίπτωση αυτή είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν και στρογγυλεμένα αδρανή (όχι θραυστά) που να τηρούν όμως τις υπόλοιπες ιδιότητες των αδρανών του άρθρου «Άοπλα και Ωπλισμένα Σκυροδέματα», βάσει αιτιολογημένης πρότασης της μελέτης σύνθεσης του σκυροδέματος. Τα αδρανή θα έρχονται σε τρία κλάσματα (δύο για τα σκύρα και ένα για την άμμο). Το μίγμα των αδρανών πρέπει να βρίσκεται στην υποζώνη Δ των πινάκων του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ), στον οποίο παραπέμπει το άρθρο «Άοπλα και Ωπλισμένα Σκυροδέματα».
- δ. Το νερό θα προέρχεται από το δίκτυο πόσιμου ύδατος. Άλλως, ισχύουν τα αναφερόμενα στην προδιαγραφή του άρθρου «Άοπλα και Ωπλισμένα Σκυροδέματα».
- ε. Πρόσθετα, εφόσον απαιτούνται, προσδιορίζονται από τη μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος σύμφωνα με την παράγραφο 5.2.3 του ΚΤΣ '97.
- στ. Σχετικά με την αποθήκευση, δειγματοληψία, ποιοτικό έλεγχο κτλ. χαρακτηριστικά των υλικών κατασκευής του σκυροδέματος, των πασσάλων και των κεφαλόδεσμων, ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο «Άοπλα και Ωπλισμένα Σκυροδέματα».

- ζ. Στην περίπτωση χρήσης εργοστασιακού σκυροδέματος, ισχύουν τα προδιαγεγραμμένα στο άρθρο «Άοπλα και Ωπλισμένα Σκυροδέματα».
- η. Όσον αφορά στην παραγωγή σκυροδέματος ισχύει το άρθρο «Άοπλα και Ωπλισμένα Σκυροδέματα».

#### 261.2.2 Σκυρόδεμα Πασσάλων

- α. Οι πάσσαλοι και οι φρεατοπάσσαλοι κατασκευάζονται από σκυρόδεμα κατηγορίας χαρακτηριστικής αντοχής τουλάχιστον 25 MPa (σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25), σύμφωνα με το άρθρο «Άοπλα και Ωπλισμένα Σκυροδέματα» και κατά τα λοιπά σύμφωνα με το DIN 1045 (την τελευταία ισχύουσα έκδοση).
- β. Η περιεκτικότητα σε τσιμέντο οποιουδήποτε τύπου και οποιασδήποτε κατηγορίας αντοχής δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 400 kg/m<sup>3</sup> σκυροδέματος. Σε κάθε περίπτωση, η μέγιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 500 kg/m<sup>3</sup> σκυροδέματος. Σε περίπτωση βλαπτικού περιβάλλοντος, χρησιμοποιείται τσιμέντο ανθεκτικό σε θειικά (sulfate resisting cement).
- γ. Η κάθιση (slump) του σκυροδέματος θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 100 mm, συνήθως της τάξης των 200 mm έως 220 mm.
- δ. Κατά τη μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος των πασσάλων (βλ. παράγραφο 5.2.3 του ΚΤΣ '97), πρέπει να εξασφαλίζεται η κατάλληλη ρευστότητα του μίγματος, έτσι ώστε να αποφεύγονται οι εμφράξεις των σωλήνων σκυροδέτησης. Για την εξασφάλιση της απαιτούμενης κανονικής ρευστότητας κατά τη σκυροδέτηση των πασσάλων με σωλήνες, δίνεται ιδιαίτερη προσοχή κατά την παραλαβή και συσώρευση των αδρανών στο εργοτάξιο με δοκιμές κοσκινίσματος για την εξακρίβωση της συμφωνίας της κοκκομέτρησης των αδρανών προς την προδιαγραφόμενη από τη μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος.
- ε. Στη μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος θα πρέπει να δοθεί και καμπύλη ανάπτυξης της αντοχής του σκυροδέματος με θραύση δοκιμίων τουλάχιστον σε 7 και 28 μέρες (τα δοκίμια αυτά θα συντηρούνται κανονικά σύμφωνα με το DIN 1048), όπως επίσης και η καμπύλη του λόγου νερό / τσιμέντο σύμφωνα με την παράγραφο 5.2.3 του ΚΤΣ '97.

#### 261.2.3 Σκυρόδεμα Κεφαλόδεσμων

- α. Οι κεφαλόδεσμοι κατασκευάζονται από σκυρόδεμα κατηγορίας χαρακτηριστικής αντοχής 15 MPa (150 kg/cm<sup>2</sup>) ή 25 MPa (250 kg/cm<sup>2</sup>), σύμφωνα με το άρθρο «Άοπλα και Ωπλισμένα Σκυροδέματα» και ανάλογα προς τα προδιαγραφόμενα στην εγκεκριμένη τεχνική μελέτη.
- β. Η περιεκτικότητα σε τσιμέντο, ανεξάρτητα από την κατηγορία αντοχής, θα πρέπει να τηρεί τα ελάχιστα και μέγιστα όρια κατά την ως άνω παράγραφο «Σκυρόδεμα Πασσάλων» του παρόντος.
- γ. Η κάθιση του σκυροδέματος θα πρέπει να είναι κατάλληλη για τις τοπικές συνθήκες που κατασκευάζεται ο κεφαλόδεσμος (πυκνότητα οπλισμού, σκυροδέτηση στο νερό κτλ) γενικά όμως το σκυρόδεμα πρέπει να ανήκει στην κατηγορία του «πλαστικού» και «ημίρρευστου» σκυροδέματος (με κάθιση μεγαλύτερη από 3 cm).
- δ. Για το σκυρόδεμα των κεφαλόδεσμων ορίζεται, σύμφωνα με το άρθρο «Άοπλα και Ωπλισμένα Σκυροδέματα», ότι ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντάξει και υποβάλει στην Υπηρεσία μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος κατά την ως άνω παράγραφο «Σκυρόδεμα Πασσάλων».

#### 261.2.4 Ποιοτικός Έλεγχος Σκυροδέματος

- α. Σαν κριτήριο ποιοτικού ελέγχου για την αποδοχή του σκυροδέματος των πασσάλων και των κεφαλόδεσμων ορίζεται η θλιπτική αντοχή σε κυβικά δοκίμια ακμής 15 cm κανονικά συντηρούμενα και δοκιμαζόμενα σε θλίψη σε ηλικία 28 ημερών.
- β. Για τον έλεγχο συμμόρφωσης του σκυροδέματος των πασσάλων ισχύει ο χωρισμός σε «παρτίδες σκυροδέματος», σύμφωνα με τις παραγράφους 13.3 και 13.5 του ΚΤΣ '97 (βλ. και άρθρο «Άοπλα και Ωπλισμένα Σκυροδέματα»). Ισχύουν επιπλέον και τα ακόλουθα εδάφια:
- Μια παρτίδα σκυροδέματος θεωρείται ότι αποτελούν το πολύ οι 10 πρώτοι πάσσαλοι του έργου (ισχύουν και τα αναγραφόμενα στην παράγραφο 13 του ΚΤΣ' 97), από την οποία θα λαμβάνονται δοκίμια για τον έλεγχο συμμόρφωσης του σκυροδέματος σε ηλικία 28 ημερών (βλ. και παραγράφους 13.3 και 13.5 του ΚΤΣ '97). Επιπλέον, από τα ίδια μίγματα παρασκευής των παραπάνω δοκιμίων, παρασκευά-

ζονται πρόσθετα δοκίμια, τα οποία συντηρούμενα κανονικά, ελέγχονται σε ηλικία 7 ημερών. Στην περίπτωση χρήσης εργοστασιακού σκυροδέματος τα αποτελέσματα συγκρίνονται με τα αποτελέσματα της καμπύλης ανάπτυξης της αντοχής του σκυροδέματος που έχει δοθεί από το εργοστάσιο παραγωγής. Στην περίπτωση χρήσης εργοταξιακού σκυροδέματος, τα αποτελέσματα συγκρίνονται με αυτά της καμπύλης ανάπτυξης που έχει προκύψει από τους προκαταρκτικούς ελέγχους παραγωγής σκυροδέματος που αναφέρονται στην παράγραφο 13.5.1 του ΚΤΣ '97. Κατά κανόνα, δεν εφαρμόζεται η παράγραφος 13.4 του ΚΤΣ '97 για «εργοταξιακό σκυροδέμα μικρών έργων», εκτός αν η Υπηρεσία δώσει σχετική έγγραφη εντολή, ή αν προδιαγράφεται σχετικά στα λοιπά Συμβατικών τευχών.

- Οι επόμενες παρτίδες σκυροδέματος αποτελούνται από το πολύ 25 πασσάλους. Από αυτές θα λαμβάνονται κατά τις παραγράφους 13.3 και 13.5 του ΚΤΣ '97 δοκίμια για τον έλεγχο συμμόρφωσης του σκυροδέματος σε ηλικία 28 ημερών. Τα δοκίμια αυτά λαμβάνονται από νωπό σκυρόδεμα, σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στο άρθρο «Άοπλα και Ωπλισμένα Σκυροδέματα».
- γ. Για τον έλεγχο συμμόρφωσης του σκυροδέματος των κεφαλόδεσμων, ισχύουν τα ακόλουθα, σε συμπλήρωση της παραγράφου 13 του ΚΤΣ '97:
- Ο πρώτος κεφαλόδεσμος του έργου ανά κατηγορία αντοχής του σκυροδέματος αποτελεί μία παρτίδα σκυροδέματος, για την οποία ισχύουν τα προδιαγραφόμενα στο ανωτέρω εδάφιο (β) της παρούσας, σχετικά με τις απαιτούμενες δειγματοληψίες και δοκιμές.
  - Οι επόμενες παρτίδες σκυροδέματος των κεφαλόδεσμων αποτελούνται από το πολύ 3 κεφαλόδεσμους ανά κατηγορία αντοχής σκυροδέματος του έργου για τις οποίες ισχύουν τα προδιαγραφόμενα στο ανωτέρω εδάφιο (β) της παρούσας, σχετικά με τις απαιτούμενες δειγματοληψίες και δοκιμές.
- δ. Αν κατά τη διάρκεια των εργασιών πασσάλων η σύνθεση του σκυροδέματος μεταβάλλεται ή το σκυρόδεμα προέρχεται από διαφορετικές πηγές προέλευσης, θα πρέπει οι παραπάνω διαδικασίες χωρισμού και ελέγχου παρτίδων σκυροδέματος να γίνονται σαν να πρόκειται κάθε φορά για ένα νέο έργο.
- ε. Για τις υπόλοιπες διαδικασίες ποιοτικού ελέγχου των σκυροδεμάτων ισχύει το άρθρο «Άοπλα και Ωπλισμένα Σκυροδέματα» της παρούσας ΓΤΣΥ.

#### 261.2.5 Σιδηρούς Οπλισμός

- α. Η ποιότητα των σιδηρών οπλισμών των πασσάλων θα είναι αυτή που περιγράφεται στα σχέδια και πάντως τουλάχιστον S 500. Οι ράβδοι κατά την επεξεργασία και τη σκυροδέτηση θα καθαρίζονται από την επιφανειακή χαλαρή σκουριά. Όλες οι διασταυρούμενες ράβδοι πρέπει να δένονται με σύρμα. Ο κλωβός του οπλισμού κατασκευάζεται στο σύνολο του μήκους του. Η γεωμετρία του κλωβού που προδιαγράφεται στη μελέτη, θα επιτυγχάνεται και θα εξασφαλίζεται με προσωρινά βοηθητικά υποστηρίγματα απαραίτητα για το σχηματισμό στερεού κλωβού.
- β. Για την ασφαλή τήρηση της επικάλυψης των οπλισμών των πασσάλων με σκυρόδεμα και την εξασφάλιση της σωστής τοποθέτησης του διαμήκους οπλισμού πρέπει τουλάχιστον ανά διάστημα το πολύ 2,5 m να διατάσσονται στον οπλισμό δακτύλιοι (αποστάτες) 5 mm x 60 mm, οι οποίοι θα συγκολλούνται στους συνδετήρες για τη διατήρηση των αποστάσεων.
- γ. Τα μήκη επικάλυψης των διαμήκων ράβδων των πασσάλων θα είναι σύμφωνα με τον Ελληνικό Κανονισμό Ωπλισμένου Σκυροδέματος (ΕΚΩΣ) '00. Οι συνδετήρες θα είναι σφιχτά τοποθετημένοι γύρω από τις διαμήκειες ράβδους. Η απαιτούμενη κάλυψη του οπλισμού και η συμμετρική τοποθέτηση του κλωβού στην οπή θα επιτυγχάνεται με ειδικά υποστηρίγματα-αποστάτες (space blocks). Ηλεκτροσυγκόλληση οπλισμών επιτρέπεται μόνο κατά το DIN 4049.
- δ. Όσον αφορά στους οπλισμούς των κεφαλόδεσμων, ισχύουν οι γενικές απαιτήσεις των σιδηρών οπλισμών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα.

#### 261.2.6 Διατρητικό Υγρό

- α. Για την εξασφάλιση / στήριξη των τοιχωμάτων του διατρήματος / φρέατος, είναι δυνατόν, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, να χρησιμοποιηθεί ως διατρητικό υγρό αιώρημα μπεντονίτη.
- β. Προμήθεια

Ο μπεντονίτης που προσκομίζεται στο εργοτάξιο, πριν την ανάμιξή του με νερό, θα είναι σύμφωνος προς την προδιαγραφή DFCP 4 του Συνδέσμου Εταιρειών Πετρελαιοειδών Υλικών (Oil Companies Materials Association). Ο Ανάδοχος ζητά από τον προμηθευτή του υλικού το σχετικό πιστοποιητικό ποιότητας που να δείχνει τις ιδιότητες κάθε προσκομιζόμενης ποσότητας μπεντονίτη στο εργοτάξιο. Τα παραπάνω πιστοποιητικά ποιότητας θα κατατίθενται στην Υπηρεσία. Οι ιδιότητες που θα δίδονται από τον προμηθευτή του υλικού είναι το εύρος διακύμανσης του φαινομένου ιξώδους και το εύρος διακύμανσης της αντοχής ηχητώματος (gel) για σωματίδια στο νερό.

γ. Ανάμιξη:

Ο μπεντονίτης αναμιγνύεται με καθαρό νερό, ώστε να δημιουργηθεί ένα αιώρημα, το οποίο θα εξασφαλίζει την ευστάθεια του σκάμματος του πασσάλου για την αναγκαία περίοδο σκυροδέτησης και την ολοκλήρωση της κατασκευής. Η θερμοκρασία του νερού που θα χρησιμοποιηθεί για την ανάμιξη του αιωρήματος μπεντονίτη και η θερμοκρασία του αιωρήματος κατά τη χρήση του στο σκάμμα του πασσάλου, δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 5°C. Στην περίπτωση συνάντησης αλμυρού ή χημικώς επικίνδυνου υπόγειου νερού, λαμβάνονται ειδικές προφυλάξεις που προτείνονται από τον Ανάδοχο, ώστε να εξασφαλίζεται σε κάθε περίπτωση το κατάλληλο αιώρημα για την κατασκευή των πασσάλων.

δ. Δοκιμές

- Η συχνότητα των δοκιμών του διατρητικού υγρού και η μέθοδος δειγματοληψίας προτείνονται από τον Ανάδοχο στην Υπηρεσία πριν από την έναρξη των εργασιών. Η συχνότητα μπορεί να μεταβάλλεται ανάλογα με τη συνέπεια των αποτελεσμάτων που θα προκύψουν.
- Οι δοκιμές ελέγχου θα διεξάγονται στο αιώρημα μπεντονίτη με τη χρήση καταλλήλων συσκευών.
- Για λόγους ποιοτικού ελέγχου, η πυκνότητα του αιωρήματος μπεντονίτη θα μετράται μία φορά την ημέρα. Η συσκευή μέτρησης θα πρέπει να έχει ρυθμισθεί, ώστε να μετρά με ακρίβεια 0,005 g/cm<sup>3</sup>.
- Επίσης θα διενεργούνται δοκιμές πυκνότητας, ιξώδους, διατμητικής αντοχής και τιμής PH στο αιώρημα μπεντονίτη (διότι, κατά την πρόοδο σκυροδέτησης του πασσάλου, το PH του αιωρήματος μπεντονίτη που βρίσκεται στο σκάμμα της οπής του πασσάλου, αυξάνει λόγω της επαφής του με το νωπό σκυρόδεμα). Μείωση του PH είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί με την προσθήκη όξινου ή δισόξινου φωσφορικού νατρίου.
- Για μέσες εδαφικές συνθήκες, τα αποτελέσματα γενικά θα πρέπει να βρίσκονται μεταξύ των ορίων του κατωτέρω πίνακα 261.2-1. Οι δοκιμές θα επαναλαμβάνονται μέχρι να υπάρξει συνεπή αντιστοίχιση των αποτελεσμάτων προς τον τρόπο εργασίας. Στη διαδικασία ανάμιξης λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα: κάθε προσθήκη νέου αιωρήματος μπεντονίτη, τα προηγούμενα αιωρήματα και κάθε ενδεχόμενη διαδικασία αφαίρεσης όλων των ακαθαρσιών από το ήδη χρησιμοποιημένο αιώρημα μπεντονίτη. Όταν τα αποτελέσματα δείξουν συνεπή αντιστοίχιση, οι δοκιμές διατμητικής αντοχής και PH μπορούν να διακοπούν και να εξακολουθήσουν μόνο οι δοκιμές πυκνότητας και ιξώδους, σε συχνότητα που θα συμφωνηθεί με την Υπηρεσία.
- Σε περίπτωση τροποποίησης της ακολουθούμενης μεθόδου εργασίας, θα επαναληφθούν οι δοκιμές διατμητικής αντοχής και PH επί μία ορισμένη περίοδο σύμφωνα με τα παραπάνω.
- Υπεύθυνος πάντως για την παρασκευή και τα χαρακτηριστικά του αιωρήματος του μπεντονίτη είναι πάντοτε ο Ανάδοχος, ο οποίος θα μπορεί να τροποποιεί, ύστερα από αιτιολογημένη πρόταση, τα χαρακτηριστικά του κατωτέρω πίνακα 261.2-1, ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες. Ύστερα από αιτιολογημένη πρόταση, ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει και τροποποίηση των μεθόδων δοκιμών. Η τροποποίηση των χαρακτηριστικών και των μεθόδων δοκιμών υποβάλλονται προς έγκριση στην Υπηρεσία.
- Το αιώρημα του μπεντονίτη είναι δυνατόν να επαναχρησιμοποιηθεί μετά από σκυροδέτηση ενός πασσάλου. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να διατίθενται στο εργοτάξιο τα κατάλληλα μέσα (π.χ. αποαμμωτήρες) για τον καθαρισμό του αιωρήματος από την άμμο και τα πλέον χονδρόκοκκα υλικά. Η περιεκτικότητα σε άμμο του επαναχρησιμοποιούμενου αιωρήματος μπεντονίτη δεν πρέπει να υπερβαίνει το 5%. Στην περίπτωση λεπτοκόκκων προσμίξεων, θα πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να διατηρηθούν τα χαρακτηριστικά του πίνακα 261.2-1 στο μίγμα του επαναχρησιμοποιούμενου και νέου αιωρήματος.

**Πίνακας 261.2-1: Χαρακτηριστικά αιωρήματος μπεντονίτη μέσα στο φρέαρ πασσάλων για μέσες εδαφικές συνθήκες**

#	Μετρούμενη ιδιότητα	Διακύμανση αποτελεσμάτων για 20°C	Μέθοδος ελέγχου
1	2	3	4
1	Πυκνότητα	1,00 g/cm <sup>3</sup> - 1,10 g/cm <sup>3</sup>	Μέθοδος της ισορροπίας πυκνότητας ιλύος (mud density balance)
2	Ιξώδες	30 sec – 40 sec <sup>(α)</sup> ή λιγότερο των 20 cP <sup>(β)</sup>	Μέθοδος του ιξωδόμετρου του κώνου του Marsh fan viscometer
3	Διατμητική αντοχή (αντοχή πηκτώματος 10 min)	1,4 N/m <sup>2</sup> - 10 N/m <sup>2</sup> ή 4 N/m <sup>2</sup> - 10 N/m <sup>2</sup>	Μέθοδος του ιξωδόμετρου διατμητικής αντοχής shearometer fan visco meter <sup>(γ)</sup>
4	PH	7,5 - 12 <sup>(δ)</sup>	Ενδεικτικές χαρτοταινίες PH (χάρτης ηλιοτροπίου), συσκευή του Beckmann κτλ.

<sup>(α)</sup> Συνήθως ο χρόνος εκκένωσης του κώνου του Marsh βρίσκεται στην περιοχή των 38 sec - 41 sec.

<sup>(β)</sup> cP = centiPoise (εκατοστό του «πουάζ»): Μονάδα μέτρησης ιξώδους (δυναμικού).

<sup>(γ)</sup> Όταν προδιαγράφεται η χρήση fan viscometer, το δείγμα του αιωρήματος πρέπει να περνάει προηγουμένως από ένα κόσκινο No 52 BS (0,3 mm) πριν τη διεξαγωγή της δοκιμής.

<sup>(δ)</sup> Εφιστάται ιδιαίτερος προσοχή για PH μεγαλύτερο από 10,2 γιατί το αιώρημα μπορεί να χάσει τις θιξοτροπικές ιδιότητές του και να «κόψει». Συνιστάται το PH του ύδατος του αιωρήματος να κυμαίνεται μεταξύ του 7,00 και του 8,50.

- ε. Σαν διατρητικό υγρό είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί και άλλο υγρό της επιλογής του Αναδόχου, ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και τη φύση του έργου, ύστερα από τεκμηριωμένη πρόταση ειδικού οίκου κατασκευής πασσάλων και μετά από έγκριση της Υπηρεσίας. Διευκρινίζεται πάντως, ότι για την επιλογή του διατρητικού υγρού που θα χρησιμοποιηθεί, απόλυτα υπεύθυνος είναι ο Ανάδοχος. Για τη χρήση του όποιου νέου διατρητικού υγρού, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει στοιχεία επιτυχούς εφαρμογής του σε παρόμοια έργα, καθώς και τις σχετικές μεθόδους ποιοτικού ελέγχου.

## 261.3 Εκτέλεση Εργασιών

### 261.3.1 Συμπληρωματική Γεωτεχνική Έρευνα

- α. Η σύσταση των εδαφών, στα οποία είναι δυνατόν να κατασκευαστούν πάσσαλοι, κυμαίνεται, ενδεικτικά, από φερτά υλικά, πρόσφατες αποθέσεις και μάργες μέχρι σχιστόλιθους μεταβαλλόμενου βαθμού κερματισμού και εξαλλοίωσης. Ενδέχεται όμως κατά την κατασκευή των πασσάλων να συναντηθούν και σκληρότερα πετρώματα, όπως ασβεστόλιθοι (με κυμαινόμενο βαθμό ρηγμάτωσης ή και υγιείς εμφανίσεις μικροκρυσταλλικών και δολομιτικών ασβεστόλιθων και κερατολίθων) ή/και άλλα ακόμη σκληρότερα πετρώματα κατηγορίας βράχου και οποιασδήποτε σκληρότητας.
- β. Όλα τα διαθέσιμα στοιχεία εδάφους παραδίδονται από την Υπηρεσία Επίβλεψης στον Ανάδοχο. Ο Ανάδοχος υποχρεούται, αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στους όρους δημοπράτησης, να εκτελέσει επιπλέον έρευνες με δική του μέριμνα και δαπάνη, με σκοπό την επαλήθευση των εδαφοτεχνικών στοιχείων της μελέτης. Η συμπληρωματική γεωτεχνική έρευνα εκτελείται με τέτοιο τρόπο, ώστε να παρέχει πληροφορίες για τη φύση του υπεδάφους, τόσο γύρω όσο και κάτω από τη στάθμη των προτεινομένων πασσάλων, συμπεριλαμβανομένων όλων των εδαφικών στρώσεων που πρόκειται να συνεισφέρουν σημαντικά στις αναμενόμενες καθιζήσεις.
- γ. Σε περίπτωση που με τη διεξαγωγή της συμπληρωματικής γεωτεχνικής έρευνας προκύψουν διαφορές, ο Ανάδοχος υποβάλλει στην Υπηρεσία Επίβλεψης σχετικές προτάσεις, η οποία στη συνέχεια αποφασίζει για την αντιμετώπιση του θέματος κατά την απόλυτη κρίση της. Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος για την εμπρόθεσμη διενέργεια του συμπληρωματικού προγράμματος ερευνών και την τυχόν υποβολή προτάσεων αντιμετώπισης των αναφευομένων προβλημάτων. Κατά τον προγραμματισμό των ερ-

γασιών, ο Ανάδοχος λαμβάνει υπόψη του ότι ο απαιτούμενος χρόνος λήψης της σχετικής απόφασης από την Υπηρεσία είναι το πολύ ίσος με 30 ημερολογιακές ημέρες (εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά).

### 261.3.2 Επίβλεψη Κατασκευής

- α. Κατά τη διάρκεια της κατασκευής των πασσάλων, θα πρέπει να βρίσκεται συνεχώς στο εργοτάξιο, εκ μέρους του Αναδόχου, ο υπεύθυνος Μηχανικός της εταιρείας κατασκευής των πασσάλων ή ο αντικαταστάτης του.
- β. Για την κατασκευή κάθε πασσάλου θα πρέπει να συμπληρώνεται στο εργοτάξιο ένα έντυπο, το οποίο θα επιδεικνύεται καθημερινά στην Υπηρεσία από τον υπεύθυνο εργοταξιάρχη ή τον εκπρόσωπό του, σύμφωνα με τον πίνακα 261.3-1 που ακολουθεί.

Πίνακας 261.3-1: Μητρώο κατασκευής έγχυτων πασσάλων (και φρεατοπασσάλων)

Εταιρεία: .....					Έγχυτος πάσσαλος: .....	
Εργοτάξιο: .....					Είδος πασσάλου: .....	
Σχέδιο πασσάλων: .....					Πάσσαλος θλίψης/ Πάσσαλος εφελκυσμού: .....	
ΕΠΑΛΛΗΛΙΑ ΣΤΡΩΜΑΤΩΝ					1.	Στοιχεία του πασσάλου
Μέτρα κάτω από το υψόμετρο της γεώτρησης	Μέτρα πάνω από .....	Εδαφικός σχηματισμός και σύσταση αυτού	Υπόγεια ύδατα	Στοιχεία για το κοπτικό και τη σωλήνωση από ..... (m) έως ..... (m)	1.1	Διάμετρος του πασσάλου: ..... (cm) (εξωτ. διάμ. της σωλήνωσης)
					1.2	Διάμετρος της βάσης του πασσάλου: ..... (cm)
					1.3	Ύψος βάσης του πασσάλου: ..... (cm)
					1.4	Κλίση του πασσάλου: .....
					1.5	Κεφαλή του πασσάλου: ..... (m) κάτω από το υψόμετρο της γεώτρησης
					1.6	Κάτω ακμή βάσης του πασσάλου: ..... (m) κάτω από το υψόμετρο της γεώτρησης
					1.7	Μήκος πασσάλου: ..... (m) (από τα στοιχεία του στίχου 1.6 αφαιρούνται τα στοιχεία του στίχου 1.5 του πίνακα)
					1.8	Κενή γεώτρηση: ..... (m)
					1.9	Βάθος πρόσφυσης του πασσάλου στον εδαφικό σχηματισμό που έχει φέρουσα ικανότητα: ..... (m)

Υψόμετρο της γεώτρησης: ..... (m)			2.	Εργασία της γεώτρησης
			2.1	Εξωτερική διάμετρος της κοπτικής στεφάνης: ..... (cm)
			2.2	Βάθος του διαμετρήματος χωρίς βάση: ..... (m) κάτω από το υψόμετρο γεώτρησης
			2.3	Ποσότητα του προϊόντος της διάτρησης (υπολογιστικώς) με στοιχεία του στίχου 2.1 και 2.2 του πίνακα: ..... Κορμός: ..... (lt) Πέλημα (βάση) : ..... (lt) Σύνολο: ..... (lt)
			2.4	Έλεγχος κατακορυφότητας και στάθμης πυθμένα της γεώτρησης: μετά από γεώτρηση: ..... (m) κάτω από το υψόμετρο της γεώτρησης μετά από τη διαμόρφωση βάσης: ..... (m) υπό το υψόμετρο της γεώτρησης πριν την έγχυση του σκυροδέματος: ..... (m) κάτω από το υψόμετρο της γεώτρησης
			3.	Οπλισμός
			3.1	Διαμήκης οπλισμός: ....., διαμέτρου: ..... (mm)
			3.2	Εγκάρσιος οπλισμός: ....., διαμέτρου: ..... (mm)
			3.3	Ύψος βήματος: ..... (cm)
			3.4	Μήκος κλωβού: Πάνω από την κεφαλή του πασσάλου: ..... (m) Κάτω από την κεφαλή του πασσάλου: ..... (m) Σύνολο: ..... (m)
			3.5	Ενώσεις (συγκολλήσεις) : .....
			4.	Σκυρόδεμα πασσάλου
			4.1	Κατηγορία αντοχής Βη: ..... ομάδα σκυροδέματος ΒΙ/ΒΙΙ





Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα

Τεύχη δημοπράτησης

Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Βαθιές θεμελιώσεις

						$ey = \dots\dots\dots$ Κλίση πασσάλου                      Κπ = $\dots\dots\dots$ %
					8.	Παρατηρήσεις και ιδιαιτερότητες ----- ----- ----- ----- ----- ----- -----

### 261.3.3 Προσκόμιση – Απομάκρυνση Μηχανικού Εξοπλισμού

- α. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παρέχει όλον τον απαιτούμενο μηχανικό εξοπλισμό και τις εγκαταστάσεις για την κατασκευή των έγχυτων πασσάλων, την επαρκή ποσότητα σωλήνων προστασίας κατά τη φάση της εκσκαφής καθώς και τα απαραίτητα μηχανήματα για την εξαγωγή των σωλήνων.
- β. Ο Ανάδοχος δεν αποζημιώνεται για σωλήνες που δεν μπορούν να ανασυρθούν. Σωλήνες με σαφή φθορά ή καταπόνηση δεν θα γίνονται δεκτοί. Ο εν λόγω εξοπλισμός θα παραμείνει στο έργο μέχρι το τέλος των εργασιών κατασκευής των πασσάλων και για την απομάκρυνσή του απαιτείται έγγραφη έγκριση της Υπηρεσίας.

### 261.3.4 Υποβολές

- α. Μέθοδος κατασκευής
- Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση, όχι αργότερα από την προθεσμία που ορίζεται στην ΕΣΥ και τουλάχιστον ένα μήνα πριν την έναρξη των εργασιών κατασκευής των πασσάλων, τα ακόλουθα στοιχεία:
- i. Λεπτομερή περιγραφή της μεθόδου κατασκευής των πασσάλων. Η προτεινομένη μέθοδος, εφόσον δεν ορίζεται διαφορετικά στα συμβατικά τεύχη και τους περιβαλλοντικούς όρους, θα πρέπει να μην δημιουργεί προβλήματα ασφάλειας των γειτονικών κατασκευών ή υπερβολικού θορύβου και ενόχλησης των γειτόνων.
- ii. Λεπτομερή κατάλογο των μηχανημάτων που προτίθεται να χρησιμοποιήσει.
- iii. Σύνθεση τεχνικού προσωπικού, επικεφαλής του οποίου θα πρέπει να είναι εργοδηγός βεβαιωμένης πείρας σε εργασίες πασσάλων και το όνομα του αντικαταστάτη αυτού που θα πρέπει και αυτός να έχει τα ίδια προσόντα.
- iv. Μέθοδο ελέγχου συνεχείας της σκυροδέτησης των κατασκευαζόμενων πασσάλων.
- β. Πρόγραμμα εκτέλεσης εργασιών - Μητρώο πασσάλων
- Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση πρόγραμμα διαδοχής και χρονικής διάρκειας εκσκαφής και σκυροδέτησης των πασσάλων, έτσι ώστε να αποφεύγεται η βλάβη των γειτονικών πασσάλων. Ο Ανάδοχος πρέπει να ενημερώνει καθημερινά την Υπηρεσία για το πρόγραμμα των εργασιών της επομένης. Για κάθε κατασκευαζόμενο πάσσαλο ο Ανάδοχος πρέπει να διατηρεί λεπτομερές Μητρώο Κατασκευής Έγχυτων Πασσάλων (& Φρεατοπασσάλων) με όλα τα σχετικά στοιχεία του πασσάλου (βλ πίνακα 261.3-1). Τονίζεται ότι η τήρηση του εν λόγω πίνακα είναι υποχρεωτική ενώ η δαπάνη τήρησής του περιλαμβάνεται ανηγμένα στις τιμές μονάδας των υπολοίπων εργασιών. Η παράλειψη τήρησής του θα θεωρείται έλλειψη ουσιώδους επιμετρητικού στοιχείου κατά την πιστοποίηση των εργασιών πασσάλων. Αντίγραφο, υπογεγραμμένο από τον υπεύθυνο Μηχανικό της εταιρείας κατασκευής πασσάλων και από τον Ανάδοχο, παραδίδεται στην Υπηρεσία.

### 261.3.5 Χάραξη θέσεων - Ανοχές

- α. Η χάραξη των αξόνων των πασσάλων γίνεται με εξάρτηση από αξιόπιστα σημεία αναφοράς, σύμφωνα με τη μελέτη (για πασσάλους γεφυρών η χάραξη των πασσάλων συνήθως εξαρτάται από τον άξονα χάραξης της οδού, ενώ για οικοδομικά έργα η χάραξη των πασσάλων συνήθως εξαρτάται από τις οικοδομικές - ρυμοτομικές γραμμές).
- β. Η θέση κάθε πασσάλου πριν από την κατασκευή εξασφαλίζεται με κατάλληλα μέσα. Η πραγματική θέση του κέντρου του πασσάλου μετά την κατασκευή και την αποκοπή δεν επιτρέπεται να αποκλίνει από το θεωρητικό κέντρο περισσότερο από 75 mm σε κάθε κατεύθυνση. Η μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση του άξονα του πασσάλου από την κατακόρυφο για κατακόρυφους πασσάλους είναι  $P = 0.013$  (δηλ. 1:75). Για τυχόν κεκλιμένους πασσάλους με κλίση μέχρι  $\alpha:\beta = 4:1$  η μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση του άξονα από την προδιαγεγραμμένη κλίση είναι 1:25.
- γ. Η βίαιη και η εκ των υστέρων επιδιόρθωση κατασκευασμένων πασσάλων δεν επιτρέπεται.
- δ. Η διάμετρος των πασσάλων δεν πρέπει να είναι μικρότερη από την προδιαγραφόμενη από τη μελέτη και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης.
- ε. Πάσσαλοι οι οποίοι, σε οποιονδήποτε χρόνο και για οποιονδήποτε λόγο, αποδειχθούν ελαττωματικοί, απορρίπτονται από την Υπηρεσία και τα έξοδα για την αποκατάσταση βαρύνουν τον Ανάδοχο.

**261.3.6 Προετοιμασία**

- α. Ο Ανάδοχος κατασκευάζει βάσεις (εξέδρες) εργασίας σε κάθε κεφαλόδεσμο, για τις οποίες δεν προβλέπεται καμία επιπλέον αποζημίωση. Οι βάσεις πρέπει να είναι οριζόντιες και ανθεκτικές στη χρήση από τα μηχανήματα κατασκευής του έργου ενώ υψομετρικά πρέπει να βρίσκονται τουλάχιστον 50 cm - 70 cm υψηλότερα από τη στάθμη αποκοπής των πασσάλων.
- β. Η θέση της προστατευτικής σωλήνωσης ελέγχεται από τον Ανάδοχο και εγκρίνεται από την Υπηρεσία.

**261.3.7 Διάτρηση για Κατασκευή Πασσάλων**

- α. Γενικά
- Απαγορεύεται η εκσκαφή κοντά σε άλλους πασσάλους που έχουν πρόσφατα σκυροδετηθεί και το σκυρόδεμά τους είναι ακόμα εργάσιμο ή που δεν έχουν ακόμα σκυροδετηθεί, για την αποφυγή ενδεχομένων ζημιών.
  - Τα προϊόντα ορυγμάτων απομακρύνονται σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και είτε αποτίθενται (προσωρινά) στην περιοχή του εργοταξίου είτε διατίθενται για την κατασκευή επιχωμάτων ή απομακρύνονται σε οιαδήποτε απόσταση από το έργο και αποτίθενται σε θέσεις που επιτρέπεται από τις αρμόδιες τοπικές Αρχές και ύστερα από έγκριση της Υπηρεσίας.
- β. Διατρητικά Εργαλεία
- Τα διατρητικά εργαλεία θα είναι κατάλληλα για τις συνθήκες εδάφους και υπογείων υδάτων. Η επιλογή των καταλλήλων διατρητικών εργαλείων βασίζεται στο κριτήριο αποφυγής χαλαρώσεων του εδάφους έξω από τη διάμετρο του πασσάλου και κάτω από τον πόδα του. Επειδή τέτοια χαλάρωση συχνά συμβαίνει μετά από πάροδο χρόνου, ενδείκνυται η χρήση εξοπλισμού, με τον οποίο επιτυγχάνεται ταχύτερη διάτρηση και η ελαχιστοποίηση του χρόνου μεταξύ συμπλήρωσης της διάτρησης και της σκυροδέτησης. Σε περίπτωση που τα τοιχώματα της διάτρησης εξασφαλίζονται με υπερπίεση διατρητικού υγρού, δεν πρέπει αυτή η υπερπίεση να επηρεάζεται σημαντικά από την ανάσχυση του κοπτικού εργαλείου, γιατί αυτό ενεργεί σαν έμβολο κατά την αφαίρεση της συσκευής διάτρησης.
  - Η διάνοιξη της οπής με περιστροφή και κατάλληλα κοπτικά οδηγούμενα εργαλεία, π.χ. τύπου ελικοειδούς αρίδας μικρού μήκους (auger), εφαρμόζεται ιδιαίτερα στην περίπτωση όπου το υπέδαφος δεν είναι συνεκτικό και υπάρχει υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας, οπότε η στήριξη των τοιχωμάτων της οπής επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση του μπεντονιτικού αιωρήματος, το οποίο γεμίζει την οπή μέχρι την επιφάνεια καθ' όλη τη διάρκεια της διάνοιξης.
- γ. Διάτρηση με Προσωρινή Σωλήνωση Προστασίας
- i. Η προσωρινή σωλήνωση προστασίας (ή άλλως σωλήνας προώθησης) τοποθετείται στο σύνολο ή σε τμήματα της οπής (διατρήματος) για την προστασία των τοιχωμάτων. Η σωλήνωση δεν πρέπει να έχει σημαντικές επιφανειακές παραμορφώσεις και εσωτερικά, για λόγους ομαλής σκυροδέτησης, δεν πρέπει να έχει περιβάλλοντα τμήματα ή/και υπολείμματα από προηγούμενη σκυροδέτηση.
  - ii. Έστω και αν η συγκράτηση των τοιχωμάτων της οπής επιτυγχάνεται με άλλο τρόπο, στην αρχή της οπής θα χρησιμοποιείται ένα μικρό τμήμα σωλήνωσης για την τοπική υποστήριξη.
  - iii. Η προσωρινή σωλήνωση της διάτρησης χρησιμεύει στην παρεμπόδιση της χαλάρωσης του εδάφους γύρω από τον πάσσαλο κατά τη διάτρηση. Η προσωρινή σωλήνωση είναι υποχρεωτική όταν το διατρημένο έδαφος, ακόμα και με χρήση στηριζοντος διατρητικού υγρού, δεν είναι ασφαλές λόγω καταπτώσεων των τοιχωμάτων της οπής.
  - iv. Σε διατρήσεις κάτω από την επιφάνεια των υπογείων υδάτων, πρέπει μέσα στη σωλήνωση διάτρησης να διατηρείται σταθερή υπερπίεση ύδατος ή άλλου στηριζοντος διατρητικού υγρού (συνήθως αιωρήματος μπεντονίτη), έτσι ώστε να αποφεύγεται η υδραυλική θραύση του εδάφους προς το εσωτερικό της οπής και να αποκλείεται με ασφάλεια η είσοδος μεμονωμένων εδαφικών τεμαχιδίων από την εισροή των υπογείων υδάτων μέσα στο διάτρημα.
  - v. Η σωλήνωση πρέπει να προηγείται της διάτρησης περισσότερο ή λιγότερο, ανάλογα με το είδος του εδάφους, ώστε να αποφεύγονται χαλαρώσεις του πυθμένα του διατρήματος κατά την διάρκεια της εκτέλεσης της διάτρησης. Σε μαλακά συνεκτικά ή μη συνεκτικά εδάφη, ιδιαίτερα σε λεπτή άμμο και ιλύ κάτω από τον υπόγειο ορίζοντα, απαιτείται γενικώς ένα προβάδισμα της σωλήνωσης μέχρι το μισό της διαμέτρου του διατρήματος.

Σε περίπτωση που παρατηρείται είσοδος εδάφους από τον πυθμένα, πρέπει να αυξηθεί το προβάδισμα ή η υπερπίεση του στηρίζοντος διατρητικού υγρού. Όταν το έδαφος δεν επιτρέπει την αύξηση του προβαδίσματος, πρέπει να αυξηθεί η υπερπίεση του υγρού ενδεχομένως και με χρήση προσθέτων σωλήνων και επέκταση της σωλήνωσης της διάτρησης πάνω από το έδαφος.

- vi. Δεν πρέπει να υπάρχει προβάδισμα του διατρητικού μηχανήματος, αλλά η σωλήνωση να ακολουθεί άμεσα τη διάτρηση. Για το λόγο αυτό πρέπει να ασκείται στον σωλήνα εκτός από την στρεπτική ροπή και επαρκής κατακόρυφη δύναμη, ώστε να επιτυγχάνεται η διείσδυσή του.
- vii. Δεν επιτρέπεται να γίνεται εισαγωγή της προσωρινής σωλήνωσης προστασίας με τη μέθοδο της «υδραυλικής υποσκαφής» (με τη βοήθεια εκσκαφής με πεπιεσμένο αέρα ή νερό).
- viii. Κατά το τέλος της διάτρησης και όταν δεν απαιτείται διαπλάτυνση της βάσης του πασσάλου, πρέπει το έδαφος να καθαριστεί μέχρι τον πυθμένα της σωλήνωσης, ώστε να αποφευχθούν χαλαρώσεις του εδάφους κάτω από την βάση του πασσάλου κατά την αφαίρεση της σωλήνωσης. Επειδή στην κατάσταση αυτή ο πυθμένας της διάτρησης είναι εκτεθειμένος σε κίνδυνο χαλαρώσεων, λόγω της αφαίρεσης του φορτίου εδάφους που αντιστοιχεί στο προβάδισμα της σωλήνωσης, πρέπει η σκυροδέτηση του πασσάλου να γίνει αμέσως μετά το καθάρισμα του πυθμένα. Για να αποφεύγονται χαλαρώσεις στο περιβάλλον του πασσάλου που κατασκευάζεται με διάτρηση με σωλήνωση, «η προεξοχή του διατρητικού εργαλείου» στον πυθμένα της σωλήνωσης πρέπει να διατηρείται όσο το δυνατόν μικρότερη. Η εργασία της σωλήνωσης δεν επιτρέπεται να γίνεται με τη βοήθεια υδραυλικής υποσκαφής.

δ. Διάτρηση χωρίς Σωλήνωση

- Σε σταθερά εδάφη μπορεί να παραλειφθεί η βοηθητική σωλήνωση της διάτρησης. Σε διατρήσεις χωρίς σωλήνωση, όταν η διάτρηση διέλθει μέσα από εδαφικά στρώματα χαλαρά και με τάση προς κατάπτωση, πρέπει το τοίχωμα του διατρήματος να στηριχθεί με υπερπίεση διατρητικού υγρού. Σε αυτήν την περίπτωση εξετάζεται, ενδεχομένως, η εκ των υστέρων εισαγωγή σωληνώσεων.
- Η κατασκευή πασσάλου με διάτρηση χωρίς σωλήνωση είναι δυνατόν να επιφέρει χαλαρώσεις του περιβάλλοντος του πασσάλου σε μη συνεκτικά εδάφη, ιδιαίτερα σε χαλικώδη και πετρώδη εδάφη. Σε περίπτωση χρήσης αιωρήματος μπεντονίτη ως στηρίζοντος διατρητικού υγρού, είναι δυνατόν να επηρεασθεί δυσμενώς η αντοχή του πασσάλου, λόγω δημιουργίας στρώσης φίλτρου. Επειδή χαλαρώσεις του εδάφους στο περιβάλλον διατρήσεων χωρίς σωλήνωση τείνουν να αυξάνονται με το χρόνο, πρέπει η σκυροδέτηση να ακολουθεί αμέσως μετά τη διάτρηση. Το προαναφερόμενο τμήμα της διάτρησης πρέπει να εξασφαλίζεται από κατάρρευση από τις επιφανειακές δράσεις της κατασκευής με σωλήνωση λίγων μέτρων.

ε. Διαπλάτυνση Πυθμένα

Σε περίπτωση που το είδος των εδαφικών στρώσεων επιβάλλει να αναληφθεί η φόρτιση κυρίως από το κάτω άκρο του πασσάλου, τότε η διατομή του πασσάλου στην περιοχή του κάτω άκρου, διευρύνεται. Για τη διεύρυνση του ποδός ακολουθούνται οι κατασκευαστικές οδηγίες του DIN 4014. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να εξασφαλίζεται πως η κοιλότητα που δημιουργείται, διατηρεί το σχήμα και τις διαστάσεις της και δεν καταπίπτει, μέχρι και τη σκυροδέτηση.

στ. Υπερπίεση του Διατρητικού Υγρού

- i. Στην περίπτωση χρήσης διατρητικού υγρού για τη συγκράτηση των τοιχωμάτων, η στάθμη του θα πρέπει να είναι οπωσδήποτε 1,00 m υψηλότερα από τη στάθμη του υπογείου ύδατος και τέτοια ώστε να υπερνικούνται οι πιέσεις του εδάφους και του υπογείου ύδατος.
- ii. Η απαιτούμενη υπερπίεση του διατρητικού υγρού για τη στήριξη διάτρησης χωρίς σωλήνωση, εξαρτάται κυρίως από το είδος του στηρίζοντος υγρού, από την διάμετρο του διατρήματος, από το είδος του εδάφους και ειδικά από την αντοχή του και σε μη συνεκτικά εδάφη, από την κοκκομετρική τους διαβάθμιση.
- iii. Για υψηλούς υπόγειους οριζόντες, μπορεί να είναι απαραίτητη η επέκταση του σωλήνα πολύ πάνω από το έδαφος ώστε να καταστεί δυνατή η επίτευξη της απαιτούμενης υπερπίεσης. Σε διατρήσεις μέσα σε ελεύθερο νερό, επίπεδο αναφοράς αποτελεί η ελεύθερη επιφάνεια του νερού και όχι η επιφάνεια του φυσικού εδάφους.
- iv. Σε διατρήσεις χωρίς σωλήνωση είναι απαραίτητο και για τους προαναφερόμενους λόγους να γίνει σωλήνωση τουλάχιστον στο άνω τμήμα της διάτρησης, η οποία θα προεξέχει πάνω από το έδαφος, ώστε να ασκηθεί η απαιτούμενη υπερπίεση μέσα στη γεώτρηση.

- ν. Το ακριβές μέτρο της υπερπίεσης και το κατάλληλο διατρητικό υγρό στήριξης σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να επιλέγονται υπεύθυνα από τον Ανάδοχο.
- ζ. Εμπόδια κατά τη Διάτρηση
- Στην περίπτωση ξαφνικής απώλειας του διατρητικού υγρού, η εκσκαφή πρέπει αμέσως να επανεπιχωθεί με κατάλληλο υλικό και να συμπυκνωθεί. Συνέχιση της εκσκαφής στη θέση αυτή επιτρέπεται μόνο μετά από οδηγίες της Υπηρεσίας.
  - Κατά την άρση των εμποδίων πρέπει να αποφεύγεται κάθε χαλάρωση του εδάφους. Δεν επιτρέπεται έδραση του πασσάλου πάνω σε εμπόδιο που βρίσκεται πάνω από το θεωρητικό κάτω άκρο του πασσάλου.
  - Διατρήματα που εγκαταλείπονται, πρέπει να πληρούνται και να συμπυκνώνονται προσεκτικά με κατάλληλο εδαφικό υλικό ή με σκυρόδεμα.
- η. Άντληση Υδάτων από τις Οπές
- Δεν επιτρέπεται η άντληση των υδάτων από τις οπές. Άντληση μπορεί να επιτραπεί κατ' εξαίρεση, στην περίπτωση που συντρέχουν οι παρακάτω προϋποθέσεις:
- Έχει τοποθετηθεί προσωρινή σωλήνωση σε σταθερό εδαφικό στρώμα, η οποία εμποδίζει τη ροή του ύδατος από άλλα στρώματα σε σημαντικές ποσότητες μέσα στην οπή ή το έδαφος είναι τόσο σταθερό ώστε να επιτρέπει την άντληση χωρίς διαταραχή του εδάφους κάτω ή γύρω από τον πάσσαλο και δεδομένου ότι λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα μέτρα ώστε η άντληση να μην προκαλέσει βλαβερές συνέπειες στα γύρω εδάφη και στις γειτονικές ιδιοκτησίες.
  - Υπάρχει σύμφωνη γνώμη και έγκριση της Υπηρεσίας.
- θ. Προστασία της Περιοχής από τη Ρύπανση με Αιώρημα Μπεντονίτη
- Πρέπει να λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα μέτρα, ώστε να αποφεύγεται η διάχυση του αιωρήματος μπεντονίτη ή άλλου διατρητικού υγρού στην περιοχή του εργοταξίου, εκτός από την άμεση περιοχή του διατρήματος.
  - Το περισσευούμενο αιώρημα μπεντονίτη (ή άλλη περισσευούμενη ποσότητα διατρητικού υγρού) απομακρύνεται αμέσως από το εργοτάξιο.
  - Η απόρριψη του αιωρήματος μπεντονίτη (ή άλλου διατρητικού υγρού) γίνεται σε οποιαδήποτε απόσταση από το έργο σε θέσεις που επιτρέπονται από τις αρμόδιες Αρχές και ύστερα από έγκριση της Υπηρεσίας.
- ι. Έλεγχος Εδαφικών Στρώσεων
- Παρακολουθείται επακριβώς η συμπεριφορά του εδάφους κατά τη διάτρηση. Για κάθε πάσσαλο πρέπει να τηρείται το βάθος έμπτυξης μέσα στη φέρουσα στρώση. Για τον έλεγχο και τη συμπλήρωση των εδαφικών τομών, πρέπει στα πρωτόκολλα των πασσάλων να συμπληρώνονται οι εδαφικές στρώσεις, όπως συναντώνται. Εάν δημιουργηθούν αμφιβολίες για το είδος του εδάφους κάτω από τον πάσσαλο, διεξάγεται συμπληρωματική εδαφοτεχνική έρευνα σύμφωνα με πρόγραμμα που συντάσσει ο Ανάδοχος και υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος δεν λαμβάνει πρόσθετη αποζημίωση για τη σύνταξη του προγράμματος, την εκτέλεση των ερευνών και των αναγκαίων τροποποιήσεων των κατασκευών.
- ια. Καθαριότητα της Οπής
- Μετά την ολοκλήρωση της εκσκαφής, ο πυθμένας της οπής καθαρίζεται από τυχόν χαλαρά υπολείμματα. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί μικρή ποσότητα σκύρων ή ξηρό μίγμα σκυροδέματος.
- ιβ. Επιθεώρηση της Οπής
- Πριν από την τοποθέτηση του κλωβού του οπλισμού και τη σκυροδέτηση, η εκσκαφή της οπής επιθεωρείται από τον Ανάδοχο και την Υπηρεσία.

### 261.3.8 Οπλισμός Πασσάλων

- α. Γενικά
- Για την επεξεργασία και τοποθέτηση των οπλισμών, ισχύουν οι διατάξεις του ΕΚΩΣ.

- Πρέπει να εξασφαλίζεται η τήρηση των απαιτήσεων της μελέτης του σιδηρού οπλισμού της παραγράφου 5 του DIN 4014 / Μέρος 2.
- Οι οπλισμοί των πασσάλων συναρμολογούνται κατά κανόνα σε σχήμα κυλινδρικού κλωβού. Ο κλωβός του οπλισμού, προκατασκευασμένος σε όλο το μήκος του, τοποθετείται αμέσως μετά το τέλος της εκσκαφής.
- Οι σιδηροί οπλισμοί των πασσάλων πρέπει να εξέχουν πάνω από την οριστική στάθμη των κεφαλών των πασσάλων (μετά την αποκοπή της κεφαλής) τουλάχιστον κατά το μήκος πρόσφυσης των οπλισμών, με σκοπό την επαρκή αγκύρωση του πασσάλου μέσα στον κεφαλόδεσμο.

β. Μόρφωση του Κλωβού του Οπλισμού

- Ο κλωβός πρέπει να είναι επαρκώς ισχυρός ώστε να μην παραμορφώνεται κατά τη μεταφορά και την τοποθέτηση. Εφόσον δεν εξασφαλίζεται από το τοίχωμα της σωλήνωσης επικάλυψη σκυροδέματος τουλάχιστον 6 cm, πρέπει να προβλέπονται ειδικά υποστηρίγματα-αποστάτες (spacer blocks). Οι αγκυρώσεις του οπλισμού πρέπει να είναι σύμφωνες με τον ΕΚΩΣ. Για να εξασφαλισθεί ότι κατά την αφαίρεση της σωλήνωσης ο κλωβός παραμένει στην προβλεπόμενη θέση του, πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα (π.χ. ενσωμάτωση ενός σταυρού από ελάσματα).
- Για λόγους αποφυγής παραμόρφωσης του κλωβού κατά την ανύψωσή του από το γερανό, το μέγιστο επιτρεπόμενο μήκος κλωβού συναρμολογούμενου επί του εδάφους, είναι 20,00 m και αυτό υπό την προϋπόθεση ότι δεν χρησιμοποιείται διαμήκης οπλισμός διαμέτρου μικρότερης από  $\varnothing 25$  mm.

γ. Σύνδεση Οπλισμών

Συνδέσεις οπλισμών πρέπει να αποφεύγονται κατά το δυνατόν. Εφόσον όμως αυτό δεν είναι δυνατόν, οι συνδέσεις εκτελούνται σύμφωνα με τον ΕΚΩΣ.

### 261.3.9 Σκυροδέτηση Πασσάλων

α. Γενικά

- i. Για την παρασκευή και μεταφορά του σκυροδέματος ισχύουν τα αναγραφόμενα στο άρθρο «Άοπλα και Ωπλισμένα Σκυροδέματα», εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά στο παρόν άρθρο. Σχετικά με τη σύνθεση του σκυροδέματος, τα υλικά παρασκευής του και τον ποιοτικό έλεγχο, ισχύουν τα αναγραφόμενα στις σχετικές παραγράφους του παρόντος.
- ii. Η σκυροδέτηση πρέπει να ξεκινά το συντομότερο δυνατόν μετά την ολοκλήρωση της εκσκαφής και την τοποθέτηση του οπλισμού. Η σκυροδέτηση του πασσάλου εκτελείται χωρίς διακοπή με συνεχή διάστρωση. Κατασκευαστικοί αρμοί διακοπής δεν επιτρέπονται. Σε κατ' εξαίρεση περίπτωση μικρής διακοπής της διάστρωσης πρέπει να χρησιμοποιούνται επιβραδυντικά πήξης για να αποφεύγονται οι βλαπτικές επιδράσεις.
- iii. Δεν επιτρέπεται η έναρξη της σκυροδέτησης αν για οποιονδήποτε λόγο είναι αμφίβολη η ολοκλήρωση της, εκτός αν υπάρχει σαφής εντολή της Υπηρεσίας. Για τον ίδιο λόγο η Υπηρεσία είναι δυνατόν να μην επιτρέψει ο ρυθμός των εκσκαφών να είναι ταχύτερος από εκείνον της σκυροδέτησης. Σε κάθε περίπτωση, είτε εν ξηρώ είτε κάτω από το νερό, ο Ανάδοχος θα υποβάλει προς έγκριση λεπτομερή περιγραφή του τρόπου σκυροδέτησης (βλ. και παράγραφο «Υποβολές» ανωτέρω).

iv. Κατά τη διάστρωση του σκυροδέματος πρέπει να εξασφαλίζεται ότι:

- το σκυρόδεμα με τη σύνθεση και το εργάσιμο που προβλέπεται από τη μελέτη, φτάνει μέχρι τον πυθμένα της διάστρωσης,
- δεν δημιουργείται απόμιξη ή ρύπανση του σκυροδέματος
- η στήλη του σκυροδέματος δεν διακόπτεται και δεν υπάρχουν στενώσεις.

Για αυτό το λόγο πρέπει, ακόμα και σε διατρήσεις εν ξηρώ, να χρησιμοποιείται σωλήνας διάστρωσης ή σωλήνας αντλίας που να φτάνει, κατά την έναρξη της διάστρωσης, στον πυθμένα του διατρήματος.

- v. Για τις περιοχές εργασίμου που έχουν προδιαγραφεί στην παράγραφο «Σκυρόδεμα Πασσάλων» ανωτέρω, πρέπει να διερευνάται η αποφυγή εσωτερικής δόνησης λόγω κινδύνου απόμιξης του σκυροδέματος.

β. Σκυροδέτηση Οπής εν Ξηρώ

Η έγχυση του σκυροδέματος θα γίνεται με τη βοήθεια χοάνης και σωλήνα, όπου απαιτείται, έτσι ώστε να μη διαταράσσονται τα τοιχώματα της οπής και ο κλωβός. Πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα αποφυγής διαχωρισμού των συστατικών του σκυροδέματος (απόμιξης) ή έκπλυσης των αδρανών. Η στάθμη του σκυροδέματος πρέπει να διατηρείται πάνω από τον πυθμένα της προσωρινής σωλήνωσης προστασίας κατά τη διάρκεια της σταδιακής ανέλκυσης αυτής.

γ. Σκυροδέτηση Οπής κάτω από το Νερό ή το Διατρητικό Υγρό

- i. Σχετικά με τη μέθοδο σκυροδέτησης στην περίπτωση αυτή, ισχύουν αναλόγως τα αναφερόμενα στις παραγράφους 12.5 και 12.6 του ΚΤΣ '97. Ειδικότερα πάντως τονίζεται ότι η σκυροδέτηση πρέπει να διεξάγεται σύμφωνα με δοκιμασμένη μέθοδο σκυροδέτησης που προτείνει εγγράφως ο Ανάδοχος προς έγκριση στην Υπηρεσία.
- ii. Ο σωλήνας σκυροδέτησης πρέπει να είναι χαλύβδινος και να αποτελείται από τμήματα μήκους 2 m - 4 m, κατάλληλα συνδεδεμένα, ώστε να είναι δυνατή η ταχεία μεταβολή του συνολικού του μήκους. Πρέπει να είναι υδατοστεγής σε όλο του το μήκος, με προσαρμοσμένη μία χοάνη στην κορυφή του με υδατοστεγή σύνδεση.
- iii. Η πλευρική μετακίνηση του σωλήνα σκυροδέτησης πρέπει να αποφεύγεται, καθώς είναι δυνατόν είτε να καταστραφεί ο σωλήνας είτε να μετακινηθεί ο οπλισμός. Επίσης πρέπει να διατίθενται τα κατάλληλα μέσα (γερανός κτλ.) για ταχεία ανύψωση ή καταβίβαση του σωλήνα σκυροδέτησης, όποτε αυτό κριθεί απαραίτητο.
- iv. Πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης, πρέπει να εξακριβώνεται ότι στον πυθμένα της οπής δεν υπάρχει συγκεντρωμένη λάσπη ή λασπωμένο διατρητικό υγρό (π.χ. λασπωμένο αιώρημα μπεντονίτη). Για το σκοπό αυτό λαμβάνεται, με κατάλληλη δειγματοληπτική συσκευή, δείγμα του αιωρήματος μπεντονίτη από τον πυθμένα του πασσάλου. Εάν το ειδικό βάρος του δείγματος υπερβαίνει το 1,25 g/cm<sup>3</sup>, δεν επιτρέπεται η σκυροδέτηση. Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος τροποποιεί ή αντικαθιστά το αιώρημα μπεντονίτη, ώστε αυτό να ανταποκρίνεται προς τα προδιαγραφόμενα χαρακτηριστικά του.
- v. Κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης και μετά από αυτήν, δίνεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να αποφεύγεται η αλλοίωση του σκυροδέματος από τυχόν άντληση ύδατος ή καταβίβαση της στάθμης του υπογείου ύδατος.
- vi. Καθ' όλη τη διάρκεια της σκυροδέτησης ο σωλήνας σκυροδέτησης πρέπει να είναι γεμάτος από σκυροδέμα ώστε η πίεσή του να υπερβαίνει την πίεση του ύδατος ή του διατρητικού υγρού. Πρέπει επίσης να εισχωρεί επαρκώς στο ήδη σκυροδετημένο τμήμα του πασσάλου με κάποιο περιθώριο ασφαλείας έναντι εσφαλμένης ανύψωσης του σωλήνα, ώστε να εξασφαλίζεται η συνέχεια του σκυροδέματος του πασσάλου.
- vii. Η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα σκυροδέτησης (tremie pipe) δεν θα είναι μικρότερη από 150 mm για σκυροδέμα με μέγιστο κόκκο αδρανούς 20 mm ή μικρότερη από 200 mm για σκυροδέμα με μέγιστο κόκκο αδρανούς 32 mm.
- viii. Η διαμόρφωση του σωλήνα σκυροδέτησης θα πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι εσωτερικές και εξωτερικές προεξοχές (π.χ. μούφες) για να μπορεί ανεμπόδιστα να περνάει ο κλωβός οπλισμού και να ανασύρεται ο σωλήνας.
- ix. Λαμβάνονται ιδιαίτερα μέτρα (π.χ. μονόδρομη «βαλβίδα» εκτόπισης του ύδατος ή βαλβίδα αντεπιστροφής) ώστε να αποφεύγεται η άμεση επαφή του σκυροδέματος κατά την έγχυσή του στην οπή, με το νερό ή το διατρητικό υγρό.
- x. Σε περίπτωση που η ροή του σκυροδέματος μέσα στο σωλήνα μειωθεί αρκετά ή σταματήσει, επιβάλλεται η ανύψωση του σωλήνα σκυροδέτησης με ταυτόχρονη αφαίρεση του πρώτου σωληνωτού τμήματος, με σκοπό την αύξηση της ταχύτητας ροής, αφού όμως εξασφαλισθεί ότι ο πυθμένας του σωλήνα εξακολουθεί να βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια του σκυροδέματος.
- xi. Όλα τα επιμέρους τμήματα του σωλήνα σκυροδέτησης καθώς και η χοάνη πρέπει να καθαρίζονται προσεκτικά μετά από κάθε χρήση τους, ώστε να αποφεύγονται δυσλειτουργίες κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης.

δ. Πέρας Σκυροδέτησης

- i. Η σκυροδέτηση θα συνεχίζεται και πάνω από την οριστική κεφαλή των πασσάλων για ένα μήκος τουλάχιστον 0,30 m - 0,60 m, με σκοπό τη συσσώρευση στο μήκος αυτό του ακατάλληλου σκυροδέ-



- ματος που πρόκειται μελλοντικά να καθαιρεθεί ούτως ή άλλως, δεδομένου ότι η τελευταία ποσότητα του σκυροδέματος παραμένει ουσιαστικά ασυμπύκνωτη, ανομοιόμορφη και γενικώς ελαττωματική.
- ii. Στην περίπτωση κατά την οποία η οριστική στάθμη της κεφαλής των πασσάλων, όπως ορίζεται στη μελέτη, βρεθεί κάτω από την επιφάνεια του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει στη Υπηρεσία προτάσεις επίλυσης του θέματος πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης. Αν δεν έχουν ληφθεί από τον Ανάδοχο κατάλληλα μέτρα, εγκεκριμένα από την Υπηρεσία, η σκυροδέτηση του πασσάλου θα προχωρήσει μέχρι τέτοια στάθμη ώστε το εναπομένον τμήμα, μετά την αποκοπή του άνω τμήματος της κεφαλής, να βρίσκεται οπωσδήποτε πάνω από τη στάθμη του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα.
  - iii. Το πάνω τμήμα της οπής των πασσάλων που δεν σκυροδετήθηκε, πληρούται προσωρινά με κατάλληλο κοκκώδες υλικό αμελητέας πλαστικότητας (π.χ. άμμο ή αδρανή) και συμπυκνώνεται κατάλληλα μέχρι της στάθμης του δαπέδου εργασίας των μηχανημάτων ή το πολύ μέχρι στάθμη 0,50 m κάτω από αυτήν, κατά τρόπο της επιλογής του Αναδόχου, ώστε να εξασφαλίζεται η ανεμπόδιστη και ασφαλής εκτέλεση των εργασιών.
- ε. Ανέλκυση της Προσωρινής Σωλήνωσης
- i. Η ανέλκυση της προσωρινής σωλήνωσης προστασίας γίνεται σταδιακά και κατά την περίοδο που το σκυρόδεμα είναι αρκετά εργάσιμο, ώστε να αποφευχθεί να παρασυρθεί σκυρόδεμα κατά την ανέλκυση. Επίσης η ανέλκυση πρέπει να γίνεται βραδέως, ομοιόμορφα και με την πρέπουσα προσοχή, ώστε να μην σχηματίζονται καθ' οιονδήποτε τρόπο κενά στη μάζα του σκυροδέματος, θραύση της στήλης του σκυροδέματος ή στενώσεις της διατομής του πασσάλου.
  - ii. Κατά τη διάρκεια της ανέλκυσης πρέπει να παραμείνει αρκετή ποσότητα σκυροδέματος μέσα στο σωλήνα (στήλη ύψους τουλάχιστον 1,0 m) ώστε να υπερνικάται η πίεση από το έδαφος, το υπόγειο νερό ή και το διατρητικό αιώρημα, με σκοπό την αποφυγή της δημιουργίας λαιμού στη διατομή του σκυροδέματος και της ανάμιξης του σκυροδέματος με λάσπη ή άλλο εδαφικό υλικό.
  - iii. Η χρήση δονητικών εξολκίων της προσωρινής σωλήνωσης υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας, η οποία μπορεί να τους απορρίψει όταν κατά την γνώμη της δημιουργούνται ανεπίτρεπτες συνθήκες θορύβου και όχλησης των περιοίκων ή κίνδυνοι για την ασφάλεια των δικτύων των ΟΚΩ ή για τις κατασκευές των γειτονικών ιδιοκτησιών.

### 261.3.10 Αποκοπή Κεφαλής

Η αποκοπή της κεφαλής των πασσάλων γίνεται στις στάθμες που ορίζονται στα σχέδια και αφού το σκυρόδεμα των πασσάλων έχει αποκτήσει την επιθυμητή αντοχή. Η μέθοδος που θα υιοθετηθεί για την αποκοπή, θα πρέπει να αποκλείει βλάβες στις προεξέχουσες αναμονές του σιδηρού οπλισμού.

### 261.3.11 Εκσκαφές Κεφαλόδεσμων

- α. Για την κατασκευή των κεφαλόδεσμων εκτελούνται εκσκαφές για τη δημιουργία σκαμμάτων σε στάθμες που αναφέρονται στα σχέδια της μελέτης.
- β. Κατά τη διάρκεια των εκσκαφών απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να μην προκαλούνται ζημιές στους κατασκευασμένους πασσάλους και στους τυχόν διατηρούμενους κάτω από τους κεφαλόδεσμους ή διερχόμενους δια του σώματος των κεφαλόδεσμων αγωγούς ΟΚΩ.
- γ. Τα πρηνή των εκσκαφών διαμορφώνονται κατακόρυφα ή με κλίση αλλά πάντοτε ασφαλή έναντι κατάπτωσης, ενώ οι διαστάσεις του σκάμματος θα είναι τέτοιες που να επιτρέπουν την ομαλή διεξαγωγή των εργασιών κατασκευής των υπολοίπων κεφαλόδεσμων. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στις εκσκαφές κοντά σε παρακείμενα κτίρια, όπου είναι δυνατόν να απαιτηθεί τμηματική εκτέλεση της εργασίας με ταυτόχρονη προσωρινή αντιστήριξη των γειτονικών ιδιοκτησιών. Στις περιπτώσεις αυτές, ο Ανάδοχος υποβάλει προς έγκριση στην Υπηρεσία τις προτάσεις του για την ασφαλή εκτέλεση των εργασιών. Ο πυθμένας του σκάμματος θα κατασκευάζεται οριζόντιος και θα διατηρείται στεγνός, εκτός αν η άντληση των υδάτων δημιουργεί άλλα προβλήματα ασφαλείας πρηνών ή παρακείμενων ιδιοκτησιών. Στην περίπτωση αυτή, ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει προς έγκριση στην Υπηρεσία τις προτάσεις του για την αντιμετώπιση του θέματος.

### 261.3.12 Σκυροδέτηση Κεφαλόδεσμων

- α. Γενικά - Προετοιμασία

- Στον οριζόντιο (ή βαθμιδωτό) και στεγανό πυθμένα του σκάμματος της εκσκαφής διαστρώνεται στρώση άοπλου σκυροδέματος χαρακτηριστικής αντοχής C8/10, ελαχίστου πάχους 0,10 m, το οποίο αποτελεί το δάπεδο εργασίας για την κυρίως σκυροδέτηση του κεφαλόδεσμου.
  - Μετά τη σκλήρυνση της στρώσης καθαριότητα ακολουθεί, σύμφωνα με τη μελέτη και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης, η στεγάνωση της άνω επιφανείας της στρώσης αυτής.
- β. Σκυροδέτηση Κυρίως Κεφαλόδεσμων
- Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο «Άοπλα και Ωπλισμένα Σκυροδέματα», με τις ακόλουθες συμπληρώσεις. Σε περίπτωση αντίφασης με το προαναφερόμενο άρθρο, ισχύουν τα αναφερόμενα στο παρόν.
- i. Όλες οι εργασίες εκτελούνται σύμφωνα με τα σχέδια της στατικής μελέτης, τηρουμένων με ακρίβεια των διαστάσεων και ποιοτήτων σκυροδεμάτων που αναφέρονται σε αυτήν.
  - ii. Η διάστρωση του σκυροδέματος αρχίζει μόνο μετά την παραλαβή των ξυλοτύπων και του οπλισμού από την Υπηρεσία, ο οποία διενεργείται κατά τα αναφερόμενα στο άρθρο «Άοπλα και Ωπλισμένα Σκυροδέματα».
  - iii. Απαραίτητως, κατά τη διάστρωση του σκυροδέματος πρέπει να παρευρίσκεται ένας σιδηρουργός για διορθώσεις οπλισμών που τυχόν απαιτηθούν.
  - iv. Πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος εξομάλυνσης επί του υπάρχοντος δαπέδου, το δάπεδο καθαρίζεται και διαβρέχεται επαρκώς.
  - v. Η διάστρωση βοηθείται και με συχνά κτυπήματα της εξωτερικής επιφανείας των ξυλοτύπων.
  - vi. Η συμπύκνωση εκτελείται με χρήση δονητών, εκτός αν ο Ανάδοχος, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, θεωρήσει ότι υπάρχει κίνδυνος απόμιξης του σκυροδέματος για τη συγκεκριμένη περιοχή εργασίμου. Η συμπύκνωση υποβοηθείται με κοπάνισμα με ράβδο ή κόπανο, με κτύπημα των ξυλοτύπων κτλ.
  - vii. Η άνω επιφάνεια των κεφαλόδεσμων διαμορφώνεται γενικώς (εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά στα λοιπά συμβατικών τευχών) με τελείωμα πλαστικού σκυροδέματος τύπου ΠΑ, σύμφωνα με το άρθρο «Τελειώματα Επιφανειών Σκυροδεμάτων» της παρούσας ΓΤΣΥ.
  - viii. Διακοπές διάστρωσης σκυροδεμάτων γενικά δεν επιτρέπονται. Σε περίπτωση που δεν είναι αυτό δυνατόν, διακοπή σκυροδέτησης μπορεί να γίνει μόνο μετά από έγκριση της Υπηρεσίας που θα υποδεικνύει τη θέση που θα γίνει η διακοπή, το χρόνο που αυτή θα διαρκέσει και τον τρόπο σύνδεσης του νωπού σκυροδέματος με εκείνο της διακοπείσας επιφανείας σκυροδέτησης. Η σύνδεση με το νωπό σκυρόδεμα θα γίνεται γενικά με απόξεση της διαστρωθείσας επιφανείας σκυροδέματος, απομάκρυνση των υλικών που έχουν αποσυντεθεί, πλύση με άφθονο νερό κτλ σύμφωνα με την παράγραφο 14.3 του ΚΤΣ '97, όπως αυτή συμπληρώνεται με τις σχετικές παραγράφους του άρθρου «Άοπλα και Ωπλισμένα Σκυροδέματα» της παρούσας ΓΤΣΥ.
  - ix. Στις περιπτώσεις που θα κριθεί αναγκαίος, σύμφωνα με τη μελέτη και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης, η εμπόδιση της ανόδου τυχόν υπάρχοντος υπόγειου ύδατος δια μέσου των κεφαλόδεσμων και της ανωδομής των βάθρων ή προς τα υποστυλώματα κτλ., όλες οι εξωτερικές επιφάνειες των κεφαλόδεσμων, μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων, μονώνονται με υλικό κατά τις προδιαγραφές της μελέτης ή, ελλείψει σχετικής προδιαγραφής, με υλικό της επιλογής του Αναδόχου και μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.

### 261.3.13 Σιδηροί Οπλισμοί Κεφαλόδεσμων

- α. Για την επεξεργασία και τοποθέτηση του σιδηρού οπλισμού ισχύουν οι διατάξεις του ΕΚΩΣ σε συνδυασμό με τα αναφερόμενα στο άρθρο «Άοπλα και Ωπλισμένα Σκυροδέματα». Οι σιδηροί οπλισμοί θα συμμορφώνονται με τα οριζόμενα στη μελέτη (κατηγορία χάλυβα, διάμετρος, διαστάσεις και μορφή). Τοποθέτηση οπλισμού γίνεται μόνο μετά την παραλαβή των ξυλοτύπων. Οι οπλισμοί τοποθετούνται με ιδιαίτερη προσοχή και συνδέονται στέρεα σε όλες τις διασταυρώσεις με σύρμα Νο 5 ή μεγαλύτερου πάχους, ανάλογα με τη διάμετρο και τη θέση του οπλισμού. Τα άγκιστρα του οπλισμού, εφόσον απαιτούνται, θα είναι κανονικά και ευμεγέθη. Ιδιαίτερη φροντίδα λαμβάνεται για την ευθυγράμμιση των ράβδων του οπλισμού, την ακριβή και στερεή τοποθέτηση αυτών, τη διατήρηση σε σταθερή θέση κατά τη διάστρωση και συμπύκνωση του σκυροδέματος, ιδίως στις περιοχές του άνω οπλισμού και κατά την κάλυψη αυτών με σκυρόδεμα. Όπου κρίνεται απαραίτητο, θα τοποθετούνται πρόχειρα ή μόνιμα υποστηρίγματα.
- β. Πριν από την έναρξη της διάστρωσης του σκυροδέματος, παραλαμβάνονται από την Υπηρεσία, οι τοποθετημένοι οπλισμοί των κατασκευών με βάση τους πίνακες οπλισμών, που έχουν συνταχθεί από το μελετητή

και έχουν ελεγχθεί από τον Ανάδοχο ή, ελλείψει τέτοιων πινάκων, με βάση τους πίνακες οπλισμών που θα συντάξει ο Ανάδοχος. Οι πίνακες οπλισμού υπογράφονται από τον Ανάδοχο και θεωρούνται από την Υπηρεσία. Οι θεωρημένοι από την Υπηρεσία πίνακες οπλισμών, συνιστούν το αποδεικτικό καταμέτρησης αυτών που θα συνοδεύει τα πρωτόκολλα παραλαβής αφανών εργασιών.

- γ. Όλοι οι προεξέχοντες οπλισμοί αναμονής θα πρέπει να προστατεύονται με ειδική βαφή.

## 261.4 Έλεγχοι και Δοκιμές

### 261.4.1 Έλεγχος Πυθμένα Έδρασης Πασσάλου

- α. Ανάλογα προς τη φύση των διατρημένων εδαφών, τις συνθήκες εμφάνισης υπογείων υδάτων και το βάθος του πασσάλου, υπάρχουν κίνδυνοι να συγκεντρωθεί ποσότητα λεπτόκοκκων υλικών στον πυθμένα του πασσάλου κατά το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ του τελικού καθαρισμού του πυθμένα του πασσάλου και της έναρξης σκυροδέτησης αυτού (με τη μεσολάβηση βέβαια της διαδικασίας καταβίβασης και τοποθέτησης εντός της οπής του κλωβού οπλισμού του πασσάλου). Κατά την επιβολή της φόρτισης του πασσάλου μπορεί να προκληθεί λόγω της έδρασης του επί του χαλαρού υλικού μία μη αποδεκτή για το έργο υποχώρηση, μέχρις ότου η αιχμή του πασσάλου συναντήσει το σταθερό υπόβαθρο, για το οποίο έχει υπολογισθεί να λειτουργήσει.
- β. Σε περίπτωση συγκέντρωσης ποσότητας λεπτόκοκκων υλικών στον πυθμένα του πασσάλου, είναι δυνατόν, είτε μετά από εντολή της Υπηρεσίας είτε μετά από πρόταση του Αναδόχου και έγκριση από την Υπηρεσία, να προβλεφθεί ενσωμάτωση καθ' όλο το μήκος του πασσάλου (από τον πυθμένα μέχρι την κεφαλή αυτού) δύο σιδηρών σωλήνων ελάχιστης διαμέτρου Φ76 mm ή επιθυμητής διαμέτρου Φ100 mm, αφού ληφθεί υπόψη και η απομείωση της διατομής του πασσάλου και η επιρροή αυτή στη φέρουσα ικανότητά του. (Η ενσωμάτωση αυτών των σωλήνων γίνεται αντιοικονομική στην περίπτωση πασσάλων μικρών διαμέτρων λόγω της σοβαρής εξασθένησης της διατομής των πασσάλων). Οι σωλήνες αυτοί φράζονται με ένα πώμα από σκυρόδεμα ή άλλο κατάλληλο υλικό (π.χ. πλαστικό κάλυμμα), ώστε να εξασφαλίζεται ότι δεν θα ανέλθει το σκυρόδεμα του πασσάλου μέσα στο σιδηρό σωλήνα. Οι σωλήνες πρέπει να είναι ικανοποιητικά ευθύγραμμοι και θα καταβάλλεται προσπάθεια να διατηρηθούν ευθύγραμμοι και κατά τη διάρκεια της κατασκευής του πασσάλου, προφυλασσόμενοι κατάλληλα από τυχόν κτυπήματα.
- γ. Μετά το τέλος της σκυροδέτησης του πασσάλου εκτελούνται γεωτρήσεις μέσα από τους προαναφερόμενους σωλήνες και γίνεται δειγματοληψία του πυθμένα. Στην περίπτωση που διαπιστωθεί η ύπαρξη στρώματος χαλαρού υλικού κάτω από την έδραση του πασσάλου, αυτό απομακρύνεται με εισπίεση ύδατος από τον έναν σωλήνα και αποκομιδή του υλικού από τον άλλον (ή με άλλη μέθοδο που θα εισηγηθεί ο Ανάδοχος και θα εγκρίνει η Υπηρεσία). Στη συνέχεια γεμίζει ο κενός χώρος κάτω από τον πυθμένα με τσιμεντένεμα με τσιμεντένεμα ή λεπτοσκυρόδεμα μέσω των σωλήνων, οπότε ολοκληρώνεται η επιδιόρθωση του πυθμένα έδρασης του πασσάλου.

### 261.4.2 Έλεγχος Συνέχειας Σκυροδέτησης Πασσάλου

Ο Ανάδοχος υποχρεούται, μαζί με την υποβολή των στοιχείων της μεθόδου κατασκευής των πασσάλων (βλ. παράγραφο «Υποβολές» ανωτέρω), να υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση και «μη καταστροφική» μέθοδο ελέγχου της συνέχειας της σκυροδέτησης των πασσάλων (non destructive method, integrity tests) με ακτίνες γ, ακουστικές μεθόδους κτλ.

### 261.4.3 Ελαττωματικοί Πάσσαλοι

- α. Τονίζεται ότι κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης πρέπει να λαμβάνονται όλα τα μέτρα προφύλαξης, ώστε να μη δημιουργούνται προβλήματα ως προς την πληρότητα της διατομής (π.χ. δημιουργία λαιμού, ανάμιξη σκυροδέματος με εδαφικό υλικό κτλ.). Για αυτό το λόγο, η όλη εργασία πρέπει να επιβλέπεται διαρκώς από ειδικευμένο και έμπειρο τεχνικό προσωπικό.
- β. Επιπλέον πρέπει να ελέγχεται η καταναλισκομένη ποσότητα σκυροδέματος για τις διάφορες στάθμες του σκυροδετούμενου πασσάλου, σε σχέση με τις θεωρητικά απαιτούμενες.
- γ. Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την αρτιότητα της κατασκευής.
- δ. Πάσσαλοι, για τους οποίους υπάρχουν στοιχεία για τη μη αρτιότητά τους (π.χ. βάσει αποτελεσμάτων των δοκιμών της προηγούμενης παραγράφου ή βάσει των αποτελεσμάτων του καταναλισκομένου σκυροδέματος σε σχέση με το θεωρητικώς απαιτούμενο κτλ.) απορρίπτονται κατά την κρίση της Υπηρεσίας, όλες δε οι οικονομικές επιβαρύνσεις και η απώλεια χρόνου που πηγάζουν από τέτοιο γεγονός βαρύνουν τον Ανάδοχο.

#### 261.4.4 Δοκιμαστική Φόρτιση Πασσάλων

##### 261.4.4.1 Γενικά

- α. Από τη δοκιμαστική φόρτιση λειτουργικών ή/και μη λειτουργικών πασσάλων προκύπτουν ακριβή συμπεράσματα για τη σχέση φορτίων - καθίζησης και για τη φέρουσα ικανότητα. Τα συμπεράσματα αυτά επιτρέπουν την επαλήθευση των παραδοχών της μελέτης ή αποτελούν κατάλληλη βάση για την τυχόν αναθεώρησή τους.
- β. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να εκτελέσει τις δοκιμαστικές φορτίσεις σε λειτουργικούς ή μη λειτουργικούς πασσάλους, σύμφωνα με τα οριζόμενα στις ακόλουθες παραγράφους χωρίς επιπλέον αποζημίωση, μέχρι του προβλεπόμενου αριθμού των δοκιμαστικών φορτίσεων.
- γ. Η κατασκευή των λειτουργικών ή μη λειτουργικών πασσάλων, οι οποίοι πρόκειται να υποβληθούν σε έλεγχο δοκιμαστικής φόρτισης, αμείβεται σύμφωνα με τις ισχύουσες τιμές του Τιμολογίου.
- δ. Η δαπάνη των δοκιμαστικών φορτίσεων σε μη λειτουργικούς πασσάλους περιλαμβάνεται στην τιμή μονάδος των μη λειτουργικών πασσάλων.

##### 261.4.4.2 Δοκιμαστική Φόρτιση μη Λειτουργικών Πασσάλων

- α. Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να διατάξει την κατασκευή μη λειτουργικών πασσάλων για την εκτέλεση δοκιμαστικής φόρτισης είτε πριν την έναρξη κατασκευής των λειτουργικών πασσάλων, με βάση τα αποτελέσματα της εκτελεσθείσας γεωτεχνικής έρευνας, είτε κατά τη διάρκεια κατασκευής των λειτουργικών πασσάλων, με βάση τις παρατηρούμενες επί τόπου συνθήκες του υπεδάφους.
- β. Οι μη λειτουργικοί πάσσαλοι κατασκευάζονται σε θέσεις που υποδεικνύει η Υπηρεσία και η μέθοδος εκτέλεσης της δοκιμαστικής φόρτισης πρέπει να συμφωνεί με το DIN 4014. Το μέγιστο φορτίο της δοκιμαστικής φόρτισης μπορεί να φτάσει μέχρι το διπλάσιο του φορτίου της μελέτης, εκτός αν ζητηθεί διαφορετικά από την Υπηρεσία.
- γ. Τα αποτελέσματα της δοκιμαστικής φόρτισης μη λειτουργικών πασσάλων πρέπει να υποβάλλονται το ταχύτερο δυνατόν στην Υπηρεσία για την εξαγωγή ακριβών συμπερασμάτων για τη σχέση φορτίου - καθίζησης και κυρίως για την εκτίμηση της φέρουσας ικανότητας των πασσάλων ενώ είναι δυνατόν να αποτελέσουν βάση για την επαλήθευση των παραδοχών της μελέτης ή την τυχόν αναθεώρησή τους.
- δ. Η εκτέλεση των δοκιμαστικών φορτίσεων των μη λειτουργικών πασσάλων προηγείται της κατασκευής των λειτουργικών πασσάλων.

##### 261.4.4.3 Δοκιμαστική Φόρτιση Λειτουργικών Πασσάλων

- α. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να εκτελέσει δοκιμαστικές φορτίσεις σε λειτουργικούς πασσάλους, των οποίων η αιχμή δεν εισχωρεί σε βράχο, με την ακόλουθη ελάχιστη συχνότητα:
  - δοκιμαστική φόρτιση σε έναν πάσσαλο ανά 20 πασσάλους
  - δοκιμαστική φόρτιση σε έναν πάσσαλο σε κάθε θέση θεμελίωσης (γέφυρα, τοίχο κτλ.)
- β. Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να δώσει εντολή για εκτέλεση επιπλέον δοκιμαστικών φορτίσεων σε οποιοδήποτε λειτουργικό πάσσαλο, μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του, έναντι επιπλέον αμοιβής.
- γ. Σε κάθε περίπτωση η μέθοδος εκτέλεσης της δοκιμαστικής φόρτισης πρέπει να συμφωνεί με το DIN 4014, ενώ η διάταξη της φόρτισης και τα όργανα των μετρήσεων θα προτείνονται από τον Ανάδοχο και θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία. Το μέγεθος του δοκιμαστικού φορτίου θα είναι έως 150% του φορτίου λειτουργίας ενώ η διάρκεια της επιβολής κάθε δοκιμαστικού φορτίου θα ορίζεται από την Υπηρεσία.
- δ. Τέλος ο Ανάδοχος πρέπει να παρουσιάσει και αξιολογήσει τα αποτελέσματα των δοκιμαστικών φορτίσεων, κυρίως για την ακριβέστερη εκτίμηση της σχέσης φορτίου - καθίζησης.

#### 261.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

##### 261.5.1 Γενικά

- α. Όσον αφορά στις περιλαμβανόμενες δαπάνες, στην επιμέτρηση και στην πληρωμή, η πλήρης εργασία κατασκευής πασσάλων καλύπτεται από τα αναφερόμενα στην παράγραφο «Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί» του παρόντος, δηλαδή:
  - προσκόμιση - αποκόμιση πλήρους εξοπλισμού για την κατασκευή πασσάλων

- διάτρηση για την κατασκευή πασσάλων διαφόρων διαμέτρων σε κάθε είδους έδαφος
  - σκυροδέτηση πασσάλων διαφόρων διαμέτρων με σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25
  - συμπλήρωση του διατρήματος με κοκκώδες υλικό
  - διενέργεια δοκιμαστικών φορτίσεων των πασσάλων.
- β. Οι τιμές μονάδος των ως άνω εργασιών ισχύουν ανεξάρτητα από το πλήθος και το βάθος των πασσάλων που θα κατασκευασθούν. Επίσης οι τιμές μονάδος ισχύουν και ανεξάρτητα από το είδος του εδάφους που θα συναντηθεί:
- «μαλακά εδάφη» π.χ. γαίες, μάργες, φερτά υλικά κτλ.
  - «σκληρά εδάφη» ή/και «πολύ σκληρά εδάφη» π.χ. υγιείς ασβεστόλιθοι, δολομίτες, κερατόλιθοι, γρανίτες και άλλα ηφαιστιογενή, λατυπτοπαγή, σχιστόλιθοι, ρηγματωμένοι ή αποσαθρωμένοι βράχοι κτλ.

### 261.5.2 Προσκόμιση - Απομάκρυνση Εξοπλισμού

Η τιμή μονάδος πλήρους εργασίας περιλαμβάνει τις ακόλουθες δαπάνες:

- (1) Την προσκόμιση και την απομάκρυνση του απαιτούμενου μηχανικού εξοπλισμού και εγκαταστάσεων για την κατασκευή των έγχυτων πασσάλων σε κάθε μεμονωμένο τεχνικό έργο της εργολαβίας. Διευκρινίζεται ότι σαν «μεμονωμένο τεχνικό έργο» θεωρείται, για παράδειγμα, κάθε ανεξάρτητη γέφυρα με τους αντιστοίχους συνεχόμενους τοίχους της ή κάθε ανεξάρτητος τοίχος ή κάθε ανεξάρτητο τμήμα κτιρίου κτλ..
- (2) Την προσκόμιση και την απομάκρυνση των απαιτούμενων σωλήνων προστασίας και των απαραίτητων για την εξαγωγή τους μηχανημάτων, επίσης σε κάθε μεμονωμένο τεχνικό έργο.
- (3) Την προσκόμιση και την απομάκρυνση παντός λοιπού εξοπλισμού απαιτούμενου για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών.
- (4) Διευκρινίζεται ότι στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται και όλες οι δαπάνες μετακινήσεων του σχετικού μηχανικού εξοπλισμού από θέση σε θέση, για παράδειγμα, μέσα στο ίδιο βάθρο ή από ένα βάθρο σε άλλο βάθρο, εντός του κάθε «μεμονωμένου τεχνικού έργου», ανεξάρτητα από τον αριθμό των απαιτούμενων μετακινήσεων, το μήκος κάθε πασσάλου ή το συνολικό μήκος των πασσάλων.

### 261.5.3 Διάτρηση για την Κατασκευή Πασσάλων Διαφόρων Διαμέτρων σε Κάθε Είδους Έδαφος

Η τιμή μονάδος πλήρους εργασίας περιλαμβάνει τις ακόλουθες δαπάνες:

- (1) Τις προεργασίες που περιγράφονται στις ανωτέρω παραγράφους «Υποβολές», «Χάραξη Θέσεων - Ανοχές» και «Προετοιμασία» του παρόντος.
- (2) Τη διάτρηση της απαιτούμενης οπής με την προδιαγεγραμμένη διάμετρο σε κάθε είδους έδαφος, σε οποιοδήποτε βάθος και σε οποιαδήποτε κλίση από την κατακόρυφο με ή χωρίς σωλήνωση προστασίας.
- (3) Την αντιμετώπιση όλων των δυσχερειών και εμποδίων που τυχόν θα συναντηθούν κατά τη διάτρηση (επιφανειακά, υπόγεια ή αρτεσιανά ύδατα, προβλήματα προσπέλασης κτλ.).
- (4) Τη λήψη των καταλλήλων μέτρων και κατασκευή των καταλλήλων έργων για την προστασία του διατρήματος και την αποφυγή ρύπανσης του περιβάλλοντος χώρου και αποκομιδή των υπολειμμάτων ή άχρηστων υλικών σε θέσεις της έγκρισης της Υπηρεσίας.
- (5) Την προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου, ανάμιξη, χρησιμοποίηση κτλ. όλων των απαιτούμενων, για τη διάτρηση της οπής, υλικών (μπεντονίτης κτλ.).
- (6) Τη φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής σε οποιαδήποτε απόσταση με σκοπό είτε την κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων ωφελίμων κατασκευών (με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής) είτε την απόρριψη σε θέσεις της έγκρισης της Υπηρεσίας (ακαταλλήλων προϊόντων εκσκαφής).
- (7) Την επανόρθωση ζημιών δικτύων ΟΚΩ ή/και κατασκευών παρόδιων ιδιοκτησιών που τυχόν υπέστησαν βλάβη από την εκτέλεση έργων κατασκευής των πασσάλων.
- (8) Τη διεξαγωγή όλων των απαιτούμενων ποιοτικών ελέγχων
- (9) Τη διεξαγωγή δοκιμαστικών φορτίσεων σε λειτουργικούς πασσάλους κατά τα αναγραφόμενα στη σχετική παράγραφο του παρόντος.

### 261.5.4 Σκυροδέτηση Πασσάλων Διαφόρων Διαμέτρων με Σκυρόδεμα Κατηγορίας C20/25

Η τιμή μονάδος πλήρους εργασίας περιλαμβάνει τις ακόλουθες δαπάνες:

- (1) Την προετοιμασία των απαραίτητων διατάξεων και δαπέδων εργασίας κτλ.
- (2) Την προμήθεια όλων των απαιτούμενων υλικών (αδρανών, ύδατος, τσιμέντου, προσθέτων κτλ.) και παραγωγή της απαιτούμενης ποσότητας σκυροδέματος ή την προμήθεια της κατάλληλης ποσότητας έτοιμου σκυροδέματος με τις προδιαγραφόμενες ιδιότητες.
- (3) Τη σκυροδέτηση και τη συντήρηση του πασσάλου.
- (4) Τη διεξαγωγή όλων των απαιτούμενων ποιοτικών ελέγχων.

### 261.5.5 Συμπλήρωση των Διατηρημάτων με Κοκκώδες Υλικό

Η τιμή μονάδος πλήρους εργασίας περιλαμβάνει τις ακόλουθες δαπάνες:

- (1) Την προμήθεια, φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των καταλλήλων κοκκωδών υλικών αμελητέας πλαστικότητας (π.χ. άμμου, αδρανών ή μίγματος αυτών) επί τόπου του έργου από οποιαδήποτε απόσταση.
- (2) Την τοποθέτηση των υλικών μέσα στην προς πλήρωση οπή και μέχρι το κατάλληλο ύψος σε στρώσεις και σε βαθμό συμπίκνωσης, ώστε να μην δημιουργούνται κίνδυνοι υποχωρήσεων των παρειών του σκάμματος της οπής και να εξασφαλίζεται συνεχής και ακίνδυνη εργασία των μηχανημάτων κατασκευής των πασσάλων και κεφαλόδεσμων αυτών και των υπολοίπων εργασιών κατασκευής του έργου.
- (3) Την αντιμετώπιση των τυχόν επιφανειακών ή υπογείων κτλ. υδάτων.

## 261.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

### 261.6.1 Γενικά

- Οι ποσότητες των εργασιών που εκτελέστηκαν και αφορούν σε:
  - σιδηρό οπλισμό των πασσάλων,
  - ενσωμάτωση σιδηρών σωλήνων κατάλληλης διαμέτρου μέσα στο σώμα του πασσάλου και η διενέργεια σχετικών γεωτρήσεων, τσιμεντενώσεων κτλ. (βλ. παράγραφο «Έλεγχος Πυθμένα Έδρασης Πασσάλου» του παρόντος),
  - εκτέλεση ελέγχων συνέχειας σκυροδέτησης του πασσάλου που αναφέρεται στην παράγραφο «Σκυροδέτηση Πασσάλων» του παρόντος,
  - εκτέλεση δοκιμαστικών φορτίσεων σε λειτουργικούς πασσάλους και επί πλέον αυτών που περιλαμβάνονται στην τιμή μονάδος κατασκευής τους,
  - ενδεχόμενη πρόσθετη δαπάνη λόγω βλαβερών υπογείων υδάτων που καθιστούν αναγκαία τη χρήση τσιμέντου ειδικού τύπου,
  - ενδεχόμενη πρόσθετη εδαφοτεχνική έρευνα σύμφωνα με εγκεκριμένο από την Υπηρεσία πρόγραμμα (βλ. παράγραφο «Συμπληρωματική Γεωτεχνική Έρευνα» του παρόντος),
  - εκσκαφές και σκυροδετήσεις (οπλισμένες και άοπλες) για την κατασκευή κεφαλόδεσμων,
  - θα επιμετρώνται και θα πληρώνονται ιδιαίτερως, ανάλογα με τα αντίστοιχα σχετικά άρθρα του Τιμολογίου.
- Διευκρινίζεται ότι στον όγκο της εκσκαφής κεφαλόδεσμων περιλαμβάνεται και ο όγκος των επανεπιχωθέντων τμημάτων των διατηρημάτων που δεν σκυροδετήθηκαν, όπως επίσης και ο όγκος των αποκοπτομένων κεφαλών των πασσάλων (βλ. παράγραφο «Σκυροδέτηση Πασσάλων» του παρόντος).

### 261.6.2 Προσκόμιση – Απομάκρυνση Μηχανικού Εξοπλισμού

- α. Οι εργασίες προσκόμισης και απομάκρυνσης μηχανικού εξοπλισμού θα επιμετρώνται σε τεμάχια (τεμ). Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.
- β. Η επιμέτρηση θα γίνεται σε κάθε «μεμονωμένο τεχνικό έργο» της εργολαβίας.
- γ. Ενδιάμεσες απομακρύνσεις και προσκομίσεις του μηχανικού εξοπλισμού πριν από την ολοκλήρωση των εργασιών δεν θα επιμετρώνται.
- δ. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για

τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».

- ε. Η αποζημίωση του Αναδόχου για τις εργασίες προσκόμισης και απομάκρυνσης μηχανικού εξοπλισμού που εκτελέστηκαν, θα γίνεται με τμηματικές πληρωμές ως εξής:
- Το 50% της τιμής καταβάλλεται μετά την προσκόμιση του πλήρους μηχανικού εξοπλισμού κατασκευής πασσάλων στο κάθε μεμονωμένο τεχνικό έργο.
  - Το υπόλοιπο 50% καταβάλλεται μετά την ολοκλήρωση των εργασιών κατασκευής των πασσάλων στο κάθε μεμονωμένο τεχνικό έργο.
  - Εξυπακούεται ότι δεν καταβάλλεται στον Ανάδοχο η δαπάνη απομάκρυνσης του εξοπλισμού από τα τεχνικά έργα ή την εργολαβία γιατί καλύπτεται από τις παραπάνω τιμές.

#### 261.6.3 Διάρθρωση Πασσάλων Διαφόρων Διαμέτρων σε Κάθε Είδους Έδαφος

- α. Οι εργασίες διάρθρωσης πασσάλων θα επιμετρώνται σε μέτρα μήκους (m) διάρθρωσης, πλήρως περαιωμένων, ανά διάμετρο πασσάλου που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.
- β. Ο υπολογισμός του μήκους διάρθρωσης του κάθε πασσάλου γίνεται από τη στάθμη του πυθμένα του πασσάλου, όπως προβλέπεται στη μελέτη (ή όπως η στάθμη ενδεχομένως τροποποιήθηκε κατά την κατασκευή μετά από έγκριση της Υπηρεσίας), μέχρι τη στάθμη του φυσικού εδάφους, όπως αυτή έχει διαμορφωθεί κατά την έναρξη των εργασιών διάρθρωσης των πασσάλων (σύμφωνα με στάθμες της έγκρισης της Υπηρεσίας). Διάρθρωση πασσάλου σε στάθμη πυθμένα κάτω από την προβλεπόμενη από τη μελέτη (ή την εγκεκριμένη τροποποίηση αυτής) δεν επιτρέπεται και δεν αναγνωρίζεται.
- γ. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες διαμέτρους πασσάλων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».

#### 261.6.4 Σκυροδέτηση Πασσάλων Διαφόρων Διαμέτρων με Σκυρόδεμα Κατηγορίας C20/25

- α. Οι εργασίες σκυροδέτησης πασσάλων θα επιμετρώνται σε μέτρα μήκους (m) σκυροδετούμενου πασσάλου, πλήρως περαιωμένων, ανά διάμετρο πασσάλου που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.
- β. Ο υπολογισμός του μήκους σκυροδέτησης του κάθε πασσάλου γίνεται από τη στάθμη του πυθμένα του πασσάλου, όπως προβλέπεται από τη μελέτη (ή όπως η στάθμη αυτή ενδεχόμενα τροποποιήθηκε κατά την κατασκευή μετά από έγκριση της Υπηρεσίας), μέχρι την οριστική στάθμη σκυροδέτησης της κεφαλής του πασσάλου που προβλέπεται στη μελέτη (ή όπως η στάθμη ενδεχόμενα τροποποιήθηκε κατά την κατασκευή μετά από έγκριση της Υπηρεσίας). Δεν επιμετρώνται το τυχόν επιπλέον βάθος που εκτελέστηκε κάτω από την εγκεκριμένη στάθμη πυθμένα ούτε το αποκοπτόμενο τμήμα της κεφαλής του πασσάλου.
- γ. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες διαμέτρους πασσάλων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».
- δ. Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνονται η πρόσθετη δαπάνη σκυροδέματος που σκυροδετείται πάνω από την οριστική στάθμη της κεφαλής του πασσάλου (βάσει της οποίας υπολογίζεται το επιμετρούμενο τμήμα του πασσάλου) κατά 0,30 m έως 0,60 m τουλάχιστον και που στη συνέχεια καθαιρείται κατά τρόπο που να μην θιγούν οι προεξέχοντες οπλισμοί. Περιλαμβάνεται επίσης και η δαπάνη καθαίρεσης του σκυροδέματος αυτού.

**261.6.5 Συμπλήρωση της Οπής των Πασσάλων με Κοκκώδες Υλικό**

- α. Οι εργασίες συμπλήρωσης της οπής των πασσάλων με κοκκώδες υλικό θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα ( $m^3$ ), πλήρως περαιωμένων. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.
- β. Ως διάμετρος της επανεπίχωσης θα ληφθεί η ονομαστική διάμετρος του πασσάλου και ως κάτω στάθμη η οριστική στάθμη σκυροδέτησης της κεφαλής του πασσάλου (κάτω από την οποία επιμετράται το σκυροδέμα του πασσάλου).
- γ. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».
- δ. Ο απολλυμένος όγκος του κοκκώδους υλικού από τη συμπύκνωση αυτού και από τη διαφορά μεταξύ της πραγματικής διαμέτρου της οπής και της ονομαστικής διαμέτρου, βάσει της οποίας γίνεται η επιμέτρηση, δεν θα πληρώνεται ιδιαίτερα αλλά νοείται ότι οι δαπάνες του περιλαμβάνονται ανηγμένες στις τιμές της προσφοράς του Αναδόχου.

**261.6.6 Τιμές Μονάδας Πασσάλων Διαμέτρου που δεν Περιλαμβάνεται στο Τιμολόγιο**

Διευκρινίζεται ότι στην περίπτωση διαμέτρου πασσάλου διαφορετικής από τις διαμέτρους που αναφέρονται στο Τιμολόγιο, οι τιμές μονάδος διάτρησης και σκυροδέτησης των πασσάλων θα καθορίζονται με αναγωγή ως ακολούθως:

- (1) Για τη διάτρηση, η νέα τιμή θα ανάγεται με βάση το λόγο  $DN / DM$   
όπου:  $D_N =$  η διάμετρος του νέου πασσάλου (που δεν περιλαμβάνεται στο Τιμολόγιο)  
 $D_M =$  η αμέσως μικρότερη διάμετρος πασσάλου που περιλαμβάνεται στο Τιμολόγιο. (Αν δεν υπάρχει μικρότερη διάμετρος για την  $D_M$  θα χρησιμοποιείται η αμέσως μεγαλύτερη υπάρχουσα διάμετρος).
- (2) Για τη σκυροδέτηση πασσάλων, η νέα τιμή θα ανάγεται με βάση το λόγο  $(DN / DM)^2$  και κατά τα λοιπά ως ανωτέρω.

**262. ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΙ ΠΑΣΣΑΛΟΙ****262.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί**

- (1) Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος άρθρου περιλαμβάνει τις ακόλουθες εργασίες:
- προσκόμιση - αποκόμιση πλήρους εξοπλισμού για την έμπηξη πασσάλων
  - προμήθεια ή προκατασκευή πασσάλων διαφόρων διατομών και από διάφορα υλικά (οπλισμένο σκυρόδεμα, χάλυβα και ξύλο)
  - έμπηξη, σε κάθε είδους έδαφος, πασσάλων διαφόρων διατομών και από διάφορα υλικά
  - διενέργεια δοκιμαστικών φορτίσεων των πασσάλων για τον προσδιορισμό της Φέρουσας Ικανότητας (ΦΙ)
  - διεξαγωγή όλων των ελέγχων που απαιτούνται για τη διασφάλιση τήρησης των προδιαγραφών του παρόντος άρθρου.

- (2) Κύρια ομάδα των εμπηγνυόμενων πασσάλων αποτελούν οι έτοιμοι πάσσαλοι, οι οποίοι μπορεί να είναι χαλύβδινοι, από οπλισμένο σκυροδέμα κτλ. και εμπήγονται στο έδαφος με τη βοήθεια πασσαλοπήκτη.

Ως **πρόχυτοι πάσσαλοι από οπλισμένο σκυρόδεμα** νοούνται οι προκατασκευασμένοι πάσσαλοι από οπλισμένο σκυροδέμα συνήθως συμπαγούς (ή σπανιότερα κοίλης) διατομής, οι οποίοι εφοδιάζονται με αιχμή στο κάτω άκρο τους.

Ως **χαλύβδινοι πάσσαλοι** νοούνται οι έτοιμοι πάσσαλοι, οι οποίοι κατασκευάζονται από δομικό χάλυβα με κοίλες διατομές (π.χ. σωληνωτοί ή κιβωτιοειδείς πάσσαλοι) ή από μορφοσίδηρο (π.χ. διατομής «Η»). Οι κιβωτιοειδείς και σωληνωτοί πάσσαλοι είναι κατά κανόνα ανοικτοί στο κάτω άκρο τους, δηλ. δεν εφοδιάζονται



με αιχμή και λειτουργούν κυρίως ως «πάσσαλοι αιχμής», ενώ οι πάσσαλοι μορφής δοκού λειτουργούν ως «πάσσαλοι τριβής».

Ως **ξύλινοι πάσσαλοι** νοούνται οι πάσσαλοι κυλινδρικής διατομής, οι οποίοι αποτελούνται από επεξεργασμένη κατά κανόνα ξυλεία προερχόμενη από ευθύγραμμους κορμούς δένδρων. Η αιχμή των ξύλινων πασσάλων διαμορφώνεται σε σχήμα τετραγωνικής πυραμίδας, η οποία εφόσον απαιτείται, εφοδιάζεται με χαλύβδινο περίβλημα.

## 262.2 Υλικά

### 262.2.1 Πρόχυτοι Πάσσαλοι από Οπλισμένο Σκυρόδεμα

#### 262.2.1.1 Γενικά

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 261.2.1 του άρθρου «Έγχυτοι Πάσσαλοι & Φρεατοπάσσαλοι» της παρούσας ΓΤΣΥ.

#### 262.2.1.2 Σκυρόδεμα Πασσάλων

- (1) Οι πρόχυτοι πάσσαλοι θα κατασκευάζονται από σκυρόδεμα κατηγορίας χαρακτηριστικής αντοχής 35 MPa (σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37), σύμφωνα με το άρθρο «Άοπλα και Ωπλισμένα Σκυροδέματα» και κατά τα λοιπά σύμφωνα με το DIN 1045 (την τελευταία ισχύουσα έκδοση).
- (2) Η περιεκτικότητα σε τσιμέντο οποιουδήποτε τύπου και οποιασδήποτε κατηγορίας αντοχής δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 350 kg/m<sup>3</sup> σκυροδέματος.
- (3) Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 261.2.2 του άρθρου «Έγχυτοι Πάσσαλοι & Φρεατοπάσσαλοι» της παρούσας ΓΤΣΥ.

#### 262.2.1.3 Σκυρόδεμα Κεφαλόδεσμων

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 261.2.3 του άρθρου «Έγχυτοι Πάσσαλοι & Φρεατοπάσσαλοι» της παρούσας ΓΤΣΥ.

#### 262.2.1.4 Ποιοτικός Έλεγχος Σκυροδέματος

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 261.2.4 του άρθρου «Έγχυτοι Πάσσαλοι & Φρεατοπάσσαλοι» της παρούσας ΓΤΣΥ.

#### 262.2.1.5 Σιδηρούς Οπλισμός

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 261.2.5 του άρθρου «Έγχυτοι Πάσσαλοι & Φρεατοπάσσαλοι» της παρούσας ΓΤΣΥ.

### 262.2.2 Χαλύβδινοι Πάσσαλοι

- (1) Οι πάσσαλοι από μορφοσίδηρο θα είναι της διατομής που ορίζεται στην εγκεκριμένη τεχνική μελέτη και θα είναι κατασκευασμένοι από χάλυβα συμμορφούμενο προς τα πρότυπα DIN 17100, ASTM A 36/A 36M ή εναλλακτικά προς το πρότυπο ASTM A 572/A 572M.
- (2) Οι πάσσαλοι από δομικό χάλυβα με κοίλη διατομή θα είναι της διατομής του σχήματος που ορίζεται στην εγκεκριμένη τεχνική μελέτη και θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:
  - Οι σωληνωτοί πάσσαλοι με διάμετρο μικρότερη από 360 mm θα συμμορφώνονται προς το πρότυπο ASTM A 252, Grade 2 ή 3.
  - Οι σωληνωτοί πάσσαλοι με διάμετρο μεγαλύτερη ή ίση με 360 mm θα συμμορφώνονται προς το πρότυπο ASTM A 252, Grade 3.
  - Η τιμή ισοδυναμίας άνθρακα του χάλυβα των πασσάλων με κοίλη διατομή, όπως ορίζεται στο πρότυπο American Welding Society (AWS) D1.1, δεν θα είναι μεγαλύτερη από 0,45.
  - Η περιεκτικότητα του χάλυβα των πασσάλων με κοίλη διατομή σε θείο δεν θα είναι μεγαλύτερη από 0,05%.
  - Οι ραφές / συγκολλήσεις στους πασσάλους με κοίλη διατομή θα είναι πλήρους διείδυσης και θα συμμορφώνονται προς το πρότυπο AWS D1.1. Ατελής διείδυση των συγκολλήσεων καθώς και ελαττω-

ματικές συγκολλήσεις σε πασσάλους με κοίλες διατομές θα επισκευάζονται με μεθόδους της έγκρισης της Υπηρεσίας.

- (3) Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία όλα τα πιστοποιητικά ποιότητας των συγκολλήσεων και της διαδικασίας παραγωγής των πασσάλων από δομικό χάλυβα προς τεκμηρίωση της συμμόρφωσής τους προς τα προαναφερόμενα πρότυπα.

### 262.2.3 Ξύλινοι Πάσσαλοι

- (1) Οι ξύλινοι πάσσαλοι θα συμμορφώνονται προς τις απαιτήσεις του προτύπου ASTM D25 με την εξαίρεση ότι οι διάμετροι κεφαλής και αιχμής θα είναι ως στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 262.2-1 : Διάμετροι κεφαλής και αιχμής ξύλινων πασσάλων

#	Μήκος πασσάλου [m]	Διάμετρος κεφαλής <sup>(1)</sup>		Ελάχιστη διάμετρος αιχμής [mm]
		Ελάχιστη [mm]	Μέγιστη [mm]	
1	2	3	4	5
1	< 12	300	500	200
2	12 - 16	300	500	175
3	16 - 23	325	500	175
4	23 - 27	325	500	150
5	> 27	325	500	125

<sup>(1)</sup> Οι διάμετροι κεφαλής μετρώνται σε απόσταση περίπου ενός μέτρου από την κεφαλή

- (2) Η ξυλεία που χρησιμοποιείται για την κατασκευή ξύλινων πασσάλων μπορεί να είναι συνήθους προέλευσης (έλατο, πεύκο, δρυς κτλ.), Αφρικανικής (π.χ. Bongossi) ή υπερατλαντικής (π.χ. Basralocus, Demerara Greenheart, Oregon Pine, Douglas Fir).
- (3) Για την κατασκευή των ξύλινων πασσάλων χρησιμοποιούνται ευθύγραμμοι κορμοί δένδρων, οι οποίοι σε κανένα σημείο τους δεν θα παρουσιάζουν απόκλιση πάνω από  $L / 300$  από μια χορδή που τεντώνεται σε επαφή με την επιφάνεια του πασσάλου από την κεφαλή μέχρι την αιχμή του (όπου  $L =$  το μήκος του πασσάλου).
- (4) Το εύρος των ρωγμών (σχισμών) στους ανεπεξεργαστους ξύλινους πασσάλους δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 10 mm. Στους ξύλινους πασσάλους από επεξεργασμένη ξυλεία το εύρος των ρωγμών δεν θα υπερβαίνει τα 10 mm πριν την επεξεργασία και τα 13 mm αμέσως μετά την επεξεργασία.
- (5) Σε περίπτωση που η εγκεκριμένη τεχνική μελέτη ή/και η Υπηρεσία το απαιτεί, η ξυλεία των πασσάλων μετά τη μηχανική της κατεργασία υπόκειται σε επεξεργασία με συντηρητική / αντισηπτική ουσία (κρεόζωτο). Η εν λόγω επεξεργασία της ξυλείας των πασσάλων θα γίνει σύμφωνα με τις Αμερικανικά πρότυπα της American Wood Preservers Association (AWPA).
- (6) Η φυσική υγρασία των μη επεξεργασμένων ξύλινων πασσάλων κατά την παραλαβή τους στο εργοτάξιο δεν πρέπει να είναι λιγότερη από 18% σε βάθος 50 mm από την επιφάνεια του ξύλου. Οι πάσσαλοι από επεξεργασμένη ξυλεία εμπίγνεται σε διάστημα όχι μεγαλύτερο από έξι (6) μήνες μετά την επεξεργασία τους με συντηρητική / αντισηπτική ουσία.
- (7) Όλες οι οπές και εγχοπές των ξύλινων πασσάλων που υπέστησαν επεξεργασία, θα υπόκεινται σε επί πλέον επεξεργασία με συντηρητική / αντισηπτική ουσία.

## 262.3 Εκτέλεση Εργασιών

### 262.3.1 Γενικά

- (1) Οι εργασίες για την κατασκευή, έμπηξη και δοκιμαστική φόρτιση των εμπηγνυόμενων πασσάλων θα εκτελούνται σύμφωνα με τα πρότυπα DIN 4026 και DIN 1054.
- (2) Για την έμπηξη των πασσάλων θα χρησιμοποιηθούν πασσαλοπήκτες άμεσης ενέργειας (ατμοκίνητοι, δηζελοκίνητοι, υδραυλικοί πασσαλοπήκτες, ατμόσφυρες) ή έμμεσης ενέργειας (πασσαλοπήκτες ελεύθερης πτώσης), αρκεί να αναπτύσσουν ικανή ενέργεια για ελάχιστη διείσδυση πασσάλου 3 mm ανά κτύπο κατά την επίτευξη της απαιτούμενης Φέρουσας Ικανότητας (ΦΙ) του πασσάλου.

- (3) Η χρήση δονητικού πασσαλοπήκτη δεν επιτρέπεται, παρά μόνο μετά από έγγραφη άδεια της Υπηρεσίας. Σε κάθε περίπτωση ο μηχανικός εξοπλισμός που προτίθεται ο Ανάδοχος να χρησιμοποιήσει, θα πρέπει να πληροί όλες τις προϋποθέσεις ασφαλούς λειτουργίας και να έχει την έγκριση της Υπηρεσίας.
- (4) Οι χρησιμοποιούμενοι πασσαλοπήκτες θα πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με τον εξής εξοπλισμό:
- Πασσαλοπήκτες με μηχανή εξωτερικής καύσης, οι οποίες δεν είναι απλής ενέργειας, θα πρέπει να διαθέτουν μετρητή που καταγράφει την ταχύτητα της σφύρας.
  - Οι δηζελοκίνητοι πασσαλοπήκτες διπλής ενέργειας με μηχανή εσωτερικής καύσης θα πρέπει να διαθέτουν μετρητή που καταγράφει την πίεση στον θάλαμο αναπήδησης.
  - Για τους πασσαλοπήκτες που δεν διαθέτουν τρόπο οπτικής παρατήρησης των κτύπων του κριού, θα πρέπει να διαθέτουν μετρητή της ενέργειας της σφύρας με δυνατότητα εκτύπωσης των δεδομένων, τα οποία θα υποβάλλονται στην Υπηρεσία.
  - Οι ατμόσφυρες θα είναι εφοδιασμένες με λέβητα που διαθέτει μετρητή πίεσης ακριβείας και συνεχούς λειτουργίας.
- (5) Οι πασσαλοπήκτες που προορίζονται για την έμπηξη πρόχυτων πασσάλων από οπλισμένο σκυρόδεμα, θα πρέπει να είναι σε θέση να προσδώσουν ανά κρούση στη σφύρα ενέργεια τουλάχιστον 0,3 kg m για κάθε kg βάρους πασσάλου που εμπήγεται. Ωστόσο σε καμία περίπτωση η ανά κτύπο συνολική αναπτυσσόμενη ενέργεια δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 1.400 kg m.
- (6) Οι πασσαλοπήκτες που προορίζονται για την έμπηξη χαλύβδινων πασσάλων, θα πρέπει να είναι σε θέση να προσδώσουν ανά κρούση στη σφύρα ενέργεια τουλάχιστον 1.000 kg m ανά κτύπο.
- (7) Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση λεπτομερές πρόγραμμα εκτέλεσης των εργασιών πασσαλέμπτυξης, στο οποίο θα αναφέρονται όλες οι χρησιμοποιούμενες μέθοδοι και εξοπλισμός και θα τεκμηριώνεται η καταλληλότητά τους για τις απαιτήσεις και συνθήκες του συγκεκριμένου Έργου. Επίσης ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να διατηρεί Μητρώο Έμπηξης Έτοιμων Πασσάλων, στο οποίο θα καταγράφονται δεδομένα κατ' αντιστοιχία με τον πίνακα 261.3-1 του άρθρου «Έγχοι Πάσσαλοι και Φρεατοπάσσαλοι» της παρούσας ΓΤΣΥ. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να περιλαμβάνει στο υπόψη μητρώο όσα επιπλέον στοιχεία ζητήσει η Υπηρεσία να εμφανίζονται. Για κάθε πάσσαλο που εμπήγεται και για όσες ημέρες διαρκεί η πασσαλέμπτυξη, θα υποβάλλεται καθημερινά στην Υπηρεσία ένα αντίγραφο του τμήματος του μητρώου που αφορά στον εμπηγνύομενο πάσσαλο, υπογεγραμμένο από τον υπεύθυνο εργοταξίαρχη ή τον εκπρόσωπό του.
- (8) Πριν την έναρξη εκτέλεσης του προγράμματος πασσαλέμπτυξεων, ο Ανάδοχος θα επιβεβαιώσει τα διαθέσιμα στοιχεία εδάφους δια της διεξαγωγής μιας δοκιμαστικής πασσαλέμπτυξης σε κάθε θέση θεμελίωσης (ακρόβαθρο γέφυρας κτλ.) και σε βάθος τουλάχιστον 2 m κάτω από το καθορισμένο βάθος του λειτουργικού πασσάλου. Σε περίπτωση μη συμφωνίας μεταξύ των διαθέσιμων στοιχείων και των συνθηκών εδάφους που προκύπτουν από την δοκιμαστική πασσαλέμπτυξη, ειδοποιείται αμέσως η Υπηρεσία και στη συνέχεια ο Ανάδοχος υποβάλει για έγκριση διορθωτικά μέτρα. Κατά τα λοιπά ισχύει η απαίτηση για διεξαγωγή συμπληρωματικής γεωτεχνικής έρευνας σύμφωνα με την σχετική παράγραφο «Συμπληρωματική Γεωτεχνική Έρευνα» του άρθρου 261 «Έγχοι Πάσσαλοι και Φρεατοπάσσαλοι» της παρούσας ΓΤΣΥ.
- (9) Γενικά οι πάσσαλοι θα εμπήγονται σε τόσο βάθος είτε όσο ορίζεται από την εγκεκριμένη τεχνική μελέτη είτε όσο χρειάζεται προκειμένου να επιτευχθεί η απαιτούμενη ΦΙ του πασσάλου.
- (10) Οι πάσσαλοι θα εμπήγονται με μέγιστη ανοχή 1:75 ως προς την κατακόρυφο ή τη θεωρητική τους κλίση. Η μέγιστη επιτρεπόμενη εκτροπή της κλίσης του πασσάλου μετά την έμπηξή του από τη θεωρητική του θέση είναι 100 mm. Οι πάσσαλοι θα εμπήγονται μέχρι τις στάθμες που ορίζονται στην εγκεκριμένη τεχνική μελέτη, με μέγιστη ανοχή  $\pm 12$  mm ως προς τις θεωρητικές στάθμες. Σε περίπτωση μη τήρησης των προαναφερομένων ορίων / ανοχών, ο Ανάδοχος με δική του δαπάνη θα εφαρμόζει διορθωτικά μέτρα αποκατάστασης της μη συμμόρφωσης.
- (11) Όποιοι πάσσαλοι τυχόν ωθηθούν προς τα έξω λόγω έμπηξης άλλου (ων) πασσάλου (ων) στην περιοχή ή εξαιτίας άλλου λόγου, θα επανεμπήγονται με δαπάνη του Αναδόχου. Όποιος πάσσαλος υποστεί φθορά λόγω κακού χειρισμού κατά την έμπηξη ή εξαιτίας άλλου λόγου, η οποία είναι δυνατόν να επηρεάσει τη ΦΙ του, με δαπάνη του Αναδόχου είτε θα εξολκείται και θα αντικαθίσταται ή θα εμπήγεται πρόσθετος νέος, υγιής πάσσαλος δίπλα στον ελαττωματικό.
- (12) Η διαδικασία της πασσαλέμπτυξης για κάθε συγκεκριμένο πάσσαλο θα είναι συνεχής, χωρίς διακοπές. Δεν επιτρέπεται η εφαρμογή ουδεμίας δύναμης προκειμένου να διορθωθεί η κατακορυφότητα, η κλίση ή η θέση των ήδη εμπηγμένων πασσάλων.

- (13) Η χρήση της μεθόδου έμπηξης πασσάλου με «υδραυλική υποσκαφή» δεν επιτρέπεται, παρά μόνο μετά από έγγραφη έγκριση της Υπηρεσίας.

### 262.3.2 Πρόχυτοι Πάσσαλοι από Οπλισμένο Σκυρόδεμα

- (1) Όλες οι εργασίες προκατασκευής των πασσάλων θα εκτελούνται σύμφωνα με τα προδιαγεγραμμένα στο άρθρο «Άοπλα και Οπλισμένα Σκυροδέματα» της παρούσας ΓΤΣΥ, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στο παρόν άρθρο.
- (2) Η προκατασκευή των πρόχυτων πασσάλων θα γίνεται με τους τύπους τοποθετημένους σε οριζόντια θέση. Η επιφάνεια, επί της οποίας εκτελείται η προκατασκευή, θα εδράζεται επί συμπαγούς θεμελίωσης μη υποκείμενης σε καθιζήσεις. Έκαστος πάσσαλος θα σκυροδετείται χωρίς διακοπή με μια μικρή υπερπλήρωση του τύπου.
- (3) Η δόνηση του σκυροδέματος θα γίνεται με εξωτερικούς ή εσωτερικούς δονητές της έγκρισης της Υπηρεσίας. Οι πάσσαλοι επιτρέπεται να σκυροδετούνται στο πλήρες μήκος των ράβδων του οπλισμού υπό την προϋπόθεση ότι η τυχόν περίσσεια του σκυροδέματος θα αποκόπτεται μετά την αφαίρεση των τύπων.
- (4) Οι πλευρικοί τύποι μπορούν να αφαιρούνται μετά την παρέλευση 24 h – 48 h, αλλά οι πάσσαλοι δεν επιτρέπεται να μετακινηθούν πριν αποκτήσουν αντοχή σε θλίψη ίση με την αντίστοιχη ελάχιστη αντοχή που προβλέπεται για τις 28 ημέρες και σε καμία περίπτωση πριν την παρέλευση τεσσάρων (4) ημερών.
- (5) Μετά την αφαίρεση των τύπων ο πάσσαλος πρέπει να εμφανίζει μια ευθύγραμμη, λεία και ομαλή επιφάνεια, απαλλαγμένη από κυμελοειδείς εσοχές, κενά ή άλλα παρόμοια ελαττώματα. Η επιφάνεια του πασσάλου σε κανένα σημείο της δεν θα παρουσιάζει απόκλιση πάνω από 25 mm από μια χορδή που τεντώνεται σε επαφή με την επιφάνεια από την κεφαλή μέχρι την αιχμή του πασσάλου.
- (6) Οι πρόχυτοι πάσσαλοι θα συντηρούνται είτε εντός υγρής άμμου που καλύπτεται με υγρή λινάτσα, ή σε περιβάλλον υδρατμών για όσο χρόνο απαιτείται προκειμένου οι πάσσαλοι να αποκτήσουν την απαιτούμενη αντοχή των 28 ημερών και οπωσδήποτε για διάστημα τεσσάρων (4) ημερών.
- (7) Για την ανύψωση και μεταφορά των πρόχυτων πασσάλων ο Ανάδοχος θα υποβάλει πρόταση για έγκριση στην Υπηρεσία σχετικά με τις θέσεις των σημείων ανάρτησης για την ανύψωση (ή σημείων στήριξης για τη μεταφορά) και τις απαιτούμενες διατάξεις προκειμένου οι αναπτυσσόμενες τάσεις στους πασσάλους, να παραμένουν κάτω από τις μέγιστες επιτρεπόμενες.
- (8) Οι πάσσαλοι ανά πάσα στιγμή θα μεταφέρονται κατά τρόπο ώστε να αποφεύγονται οι φθορές των άκρων από κτυπήματα. Όσοι πάσσαλοι χαρακτηριστούν από τον επιβλέποντα της Υπηρεσίας ότι έχουν υποστεί ουσιαστικές φθορές λόγω κακών χειρισμών κατά τη μεταφορά τους, θα αποσύρονται και θα αντικαθιστώνται με καινούργιους με δαπάνη του Αναδόχου.
- (9) Οι κεφαλές των πρόχυτων πασσάλων από οπλισμένο σκυρόδεμα θα προστατεύονται από φθορές που είναι δυνατόν να προκληθούν από τις κρούσεις της σφύρας, με τρόπο που θα έχει την έγκριση της Υπηρεσίας. Η προστασία αυτή πρέπει να είναι έτσι μελετημένη και να εφαρμόζεται με τέτοιο τρόπο ώστε να προκαλεί τη μικρότερη δυνατή απορρόφηση της ενέργειας της σφύρας, παρέχοντας επαρκή προστασία στην κεφαλή του πασσάλου.
- (10) Σε περίπτωση που κατά την έμπηξη ενός πασσάλου προκύψει η ανάγκη αύξησης του μήκους του, τότε το σκυρόδεμα του άνω τμήματος του εμπηγνυόμενου πασσάλου θα αφαιρείται, αφήνοντας ακάλυπτες τις ράβδους του σιδηρού οπλισμού για ένα μήκος τουλάχιστον σαράντα (40) φορές τη διάμετρο της παχύτερης ράβδου του πασσάλου. Η τελική τομή του σκυροδέματος θα είναι κάθετη στο διαμήκη άξονα του πασσάλου. Επί των αναμονών του οπλισμού που αποκαλύφθηκε, θα συνδέεται (με μέθοδο που προβλέπει ο ΕΚΩΣ '00 και εγκρίνει η Υπηρεσία) ο οπλισμός του πρόσθετου μήκους του πασσάλου που θα κατασκευαστεί με έγχυτο σκυρόδεμα επί τόπου. Λίγο πριν την σκυροδέτηση της επέκτασης του πασσάλου και για την εξασφάλιση της συνάφειας μεταξύ παλαιού και νέου σκυροδέματος, η διεπιφάνεια επαλείφεται με κατάλληλο προς τούτο υλικό, της έγκρισης της Υπηρεσίας.

### 262.3.3 Χαλύβδινοι Πάσσαλοι

- (1) Όλες οι ενώσεις (ματίσεις) των πασσάλων από δομικό χάλυβα θα εκτελούνται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου AWS D1.1. Οι ματίσεις / ραφές των πασσάλων από μορφοσίδηρο θα είναι συγκολλήσεις πλήρους διεϊσδουσης. Οι ματίσεις / ραφές των πασσάλων με κοίλη διατομή θα εκτελούνται σε μόνιμες εγκαταστάσεις συνεργείου συγκολλήσεων και θα είναι επίσης συγκολλήσεις πλήρους διεϊσδουσης.
- (2) Για την συγκράτηση των χαλύβδινων πασσάλων σε ευθυγραμμία με τον άξονα της σφύρας και προς αποφυγή υπερβολικής διατάραξης της κεφαλής σε περίπτωση δυσμενών συνθηκών έμπηξης, το άνω τμήμα

των πασσάλων θα τέμνεται / διαμορφώνεται κάθετα προς τον άξονά τους και στη συνέχεια θα προσαρμόζεται στην κεφαλή ένας σκούφος κρούσης από χυτοσίδηρο ή δομικό χάλυβα.

- (3) Τα άκρα των υπό μάπιση χαλύβδινων πασσάλων που τυχόν φθάρηκαν κατά την πασσαλέμπηξη, θα αφαιρούνται δια κοπής του ελαττωματικού τμήματος του πασσάλου. Η υπόψη κοπή θα γίνεται με χρήση αυτοκαθοδηγούμενου μηχανήματος κοπής μετάλλων και όχι με χειροκίνητη φλογοκοπή.

#### 262.3.4 Ξύλινοι Πάσσαλοι

- (1) Η κεφαλή των ξύλινων πασσάλων προστατεύεται με μια κολουροκωνική χαλύβδινη στεφάνη που τοποθετείται εν θερμώ πριν από την έμπηξη. Το πάχος του ελάσματος της στεφάνης θα είναι της τάξης των 10 mm – 15 mm, ενώ το ύψος του κόλουρου κώνου θα είναι της τάξης των 100 mm – 150 mm.
- (2) Επιπλέον της στεφάνης που τοποθετείται στην κεφαλή, χαλύβδινες στεφάνες τοποθετούνται κάθε 3 m κατά μήκος του πασσάλου, καθώς και πέντε (5) επιπλέον ενδιάμεσες στεφάνες σε κάθε πάσσαλο ως εξής: στα 75 mm, 150 mm και 300 mm από την αιχμή και δύο (2) στεφάνες στα 600 mm από την κεφαλή του πασσάλου. Οι εν λόγω ενδιάμεσες στεφάνες θα έχουν πλάτος περί τα 40 mm και πάχος ελάσματος 0,75 mm, θα είναι κατασκευασμένες από χάλυβα επεξεργασμένο εν θερμώ, θα εμφανίζουν αντοχή σε εφελκυσμό τουλάχιστον 22 kN και θα εφαρμόζουν σφικτά στην περίμετρο του πασσάλου.
- (3) Συνήθως η αιχμή των ξύλινων πασσάλων δεν εφοδιάζεται με περίβλημα, αλλά στην περίπτωση πετρωδών εδαφών η αιχμή πρέπει να προστατεύεται με περίβλημα από σφυρήλατο χάλυβα, το οποίο αναπτύσσεται σε μήκος από 1,5 d έως 2 d από την αιχμή του πασσάλου (όπου d = η διάμετρος αιχμής του πασσάλου).
- (4) Μετά την έμπηξη των πασσάλων και την περικοπή του άνω τμήματός τους μέχρι το επιθυμητή στάθμη, οι κεφαλές όλων των πασσάλων από επεξεργασμένη ξυλεία, οι οποίοι δεν εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα, θα επαλείφονται εν θερμώ με μίγμα κρεόζωτου και πίσσας (σε αναλογία 60:40) σε τουλάχιστον τρεις (3) στρώσεις ή εναλλακτικά θα καλύπτονται με διαδοχικές στρώσεις (τουλάχιστον τρεις) πιλημάτων εμποτισμένων εν θερμώ με άσφαλτο που θα ασφαλιζονται με σύρμα περισφιγμένο πάνω στον κορμό του πασσάλου.
- (5) Κατά την πασσαλέμπηξη ο ξύλινος πάσσαλος θα συγκρατείται προς αποφυγή πλευρικών μετατοπίσεων σε διαστήματα που δεν θα υπερβαίνουν τα 6 m κατά μήκος του πασσάλου και μεταξύ της κεφαλής του και της επιφάνειας του εδάφους.
- (6) Σε περίπτωση που ο παρατηρούμενος αριθμός κρούσεων της σφύρας είναι:
- είτε διπλάσιος του αναμενόμενου αριθμού κρούσεων που απαιτείται για διείσδυση 300 mm
  - ή τριπλάσιος του αναμενόμενου αριθμού κρούσεων που απαιτείται για διείσδυση 75 mm

για την ανάπτυξη της απαιτούμενης ΦΙ του πασσάλου, τότε θα εφαρμόζονται πρόσθετα μέτρα υποβοήθησης της πασσαλέμπηξης. Τέτοια μέτρα μπορεί να είναι η εφαρμογή υδραυλικής υποσκαφής ή προκαταρκτικής διάτρησης, όπου επιτρέπεται, ή χρήση μεγαλύτερου πασσαλοπήκτη εξοπλισμένου με βαρύτερη σφύρα που λειτουργεί με χαμηλή ταχύτητα.

### 262.4 Έλεγχοι

#### 262.4.1 Γενικά

Διεξάγονται όλοι οι έλεγχοι που απαιτούνται για την τήρηση των απαιτήσεων και την εφαρμογή των προτύπων που αναφέρονται στο παρόν άρθρο.

#### 262.4.2 Πρόχυτοι Πάσσαλοι από Οπλισμένο Σκυρόδεμα

- (1) Θα διενεργούνται όλοι οι έλεγχοι που αναφέρονται στο άρθρο «Άοπλα και Ωπλισμένα Σκυροδέματα» της παρούσας ΓΤΣΥ, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στο παρόν άρθρο.
- (2) Η ποιότητα των επιμέρους υλικών και του σκυροδέματος καθώς και η μέθοδος κατασκευής των πρόχυτων πασσάλων υπόκεινται σε έλεγχο και έγκριση από την Υπηρεσία.
- (3) Τα εργοστάσια προκατασκευής, από τα οποία ο Ανάδοχος προμηθεύεται τους πρόχυτους πασσάλους, πρέπει να διαθέτουν πλήρες εργαστήριο για τον έλεγχο όλων των ιδιοτήτων και φυσικών χαρακτηριστικών των πασσάλων σε όλες τις φάσεις παραγωγής τους.
- (4) Οι εργαστηριακοί έλεγχοι των φυσικών χαρακτηριστικών των προκατασκευασμένων στοιχείων καθώς και της ποιότητας του σκυροδέματος είναι υποχρεωτικοί διότι προσδιορίζουν το ελάχιστο των απαιτήσεων που πρέπει να πληρούν αυτοί για να θεωρηθούν κατάλληλοι.

## Πρότυπα Τεύχη για Περιφερειακά Έργα

## Τεύχη δημοπράτησης

## Γενική τεχνική συγγραφή υποχρεώσεων – Βαθιές θεμελιώσεις

- (5) Οι έλεγχοι στο εργοστάσιο για κάθε συγκεκριμένη παρτίδα πρέπει να διεξάγονται με ευθύνη του προμηθευτή, παρουσία εκπροσώπου του Ανάδοχου και της Υπηρεσίας. Στην περίπτωση που δεν παραστεί εκπρόσωπος της Υπηρεσίας στη διεξαγωγή των δοκιμών, ο κατασκευαστής είναι υποχρεωμένος να χορηγήσει στην Υπηρεσία βεβαίωση, σύμφωνα με την οποία θα πιστοποιείται ότι όλα τα προκατασκευασμένα στοιχεία της συγκεκριμένης παρτίδας έχουν υποβληθεί με επιτυχία στους απαιτούμενους ελέγχους.
- (6) Για κάθε ελεγχόμενη ποσότητα πασσάλων συντάσσεται πρωτόκολλο παραλαβής υλικού και υπογράφεται από όλους τους ενδιαφερόμενους. Στο πρωτόκολλο καταγράφονται λεπτομερώς τα αποτελέσματα των ελέγχων που διεξήχθησαν κατά την διαδικασία της προκατασκευής, ιδιαίτερα δε αναφορικά με την τήρηση των προτύπων DIN 1045, DIN 1048, DIN 4225 και DIN 4030.
- (7) Τα προς έλεγχο δείγματα θα λαμβάνεται από την Υπηρεσία τυχαία και θα λαμβάνονται από υγιείς πασσάλους που δεν έχουν απορριφθεί για άλλους λόγους.
- (8) Αν οι έλεγχοι γίνουν σε εργαστήριο του εργοστασίου, η Υπηρεσία, σε περιπτώσεις αμφιβολιών, διατηρεί το δικαίωμα ελέγχου των προκατασκευασμένων στοιχείων και σε άλλα εργαστήρια (κρατικά, πανεπιστημιακά κτλ.).
- (9) Για να γίνει δεκτή μια παρτίδα πασσάλων πρέπει όλα τα δοκίμια που θα υποβληθούν σε δοκιμές σε σχέση με τη συγκεκριμένη παρτίδα, να πληρούν τις προδιαγραφές. Για κάθε δοκίμιο που πιθανόν βρεθεί εκτός προδιαγραφής, η δοκιμή επαναλαμβάνεται σε δύο δοκίμια που λαμβάνονται από την ίδια παρτίδα πασσάλων. Στην περίπτωση αυτή όλα τα ελεγχόμενα δοκίμια πρέπει να πληρούν την προδιαγραφή.

**262.4.3 Προσδιορισμός Φι Εμπηγνυόμενων Πασσάλων**

- (1) Γενικά ισχύουν οι απαιτήσεις για διενέργεια δοκιμαστικών φορτίσεων σε λειτουργικούς ή/και μη λειτουργικούς πασσάλους, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο 261.4.4 του άρθρου «Έγχυτοι Πάσσαλοι & Φρεατοπάσσαλοι» της παρούσας ΓΤΣΥ, από τις οποίες δοκιμές θα προκύψουν ακριβή συμπεράσματα για τη σχέση φορτίων - καθίζησης και για τη Φέρουσα Ικανότητα (Φι) των πασσάλων. Τα συμπεράσματα αυτά επιτρέπουν την επαλήθευση των παραδοχών της μελέτης ή αποτελούν κατάλληλη βάση για την τυχόν αναθεώρησή τους.
- (2) Σε περίπτωση που δεν απαιτείται η εκτέλεση δοκιμαστικών φορτίσεων για τον προσδιορισμό της Φι των εμπηγνυόμενων πασσάλων ή σε περίπτωση που τα αποτελέσματα των δοκιμαστικών φορτίσεων απαιτείται να συγκριθούν με τιμές Φι που προκύπτουν από εφαρμογή άλλης μεθόδου, τότε χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες ημιεμπειρικές μαθηματικές σχέσεις, ανάλογα με τον τύπο του χρησιμοποιούμενου μηχανήματος:
- Πασσαλοπήκτες ελεύθερης πτώσης:  $P = W^2 H (W+X)^{-1} / (0,04 S + 0,035)$
  - Ατμοκίνητοι πασσαλοπήκτες (απλής ενέργειας):  $P = W H / (0,06 S + 0,015)$
  - Ατμοκίνητοι πασσαλοπήκτες (διπλής ενέργειας):  $P = E / (0,06 S + 0,015)$
  - Δηζελοκίνητοι πασσαλοπήκτες:  $P = E / (0,06 S + 0,015 X / W)$
- όπου:
- P = ασφαλής Φι σε kg
- W = βάρος των κρουστικών μερών της σφύρας σε kg
- H = ελεύθερο ύψος πτώσης σε m
- E = ενέργεια που παράγεται από την κρούση του κριού ανά κτύπο σε kg m, σύμφωνα με τα στοιχεία του κατασκευαστή.
- S = μέση διείσδυση ανά κτύπο σε cm για τους τελευταίους είκοσι (20) κτύπους όταν πρόκειται για ατμοκίνητο ή δηζελοκίνητο πασσαλοπήκτη και για τους τελευταίους πέντε (5) κτύπους όταν πρόκειται για πασσαλοπήκτη ελεύθερης πτώσης.
- X = βάρος του πασσάλου συν βάρος χρησιμοποιούμενου σκούφου κρούσης σε kg.
- (3) Οι ως άνω τύποι έχουν εφαρμογή υπό τις εξής προϋποθέσεις:
- οι πάσσαλοι εμπήγονται σε κατακόρυφη θέση,
  - η σφύρα λειτουργεί με υψηλό βαθμό απόδοσης ( $C \geq 0,70$ ),
  - η κεφαλή του πασσάλου είναι συμπαγής και δεν εμφανίζει ρηγματώσεις,
  - η διείσδυση είναι άμεση και ομοιόμορφη και

- δεν παρατηρείται αισθητή αναπήδηση κατά την κρούση.
- (4) Σε περίπτωση εφαρμογής της μεθόδου έμπηξης με υδραυλική υποσκαφή, η ΦΙ μπορεί να υπολογιστεί με βάση τους ανωτέρω τύπους, αρκεί τα στοιχεία που λαμβάνονται υπόψη, αφορούν σε έμπηξη μετά την απενεργοποίηση του συστήματος της υδραυλικής υποσκαφής.

## 262.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

### 262.5.1 Γενικά

- (1) Όσον αφορά στις περιλαμβανόμενες δαπάνες, στην επιμέτρηση και στην πληρωμή, η πλήρης εργασία κατασκευής πασσάλων καλύπτεται από τα αναφερόμενα στην παράγραφο «Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί» του παρόντος, δηλαδή:
- προσκόμιση - αποκόμιση πλήρους εξοπλισμού για την έμπηξη πασσάλων
  - προμήθεια ή προκατασκευή πασσάλων διαφόρων διατομών και από διάφορα υλικά (οπλισμένο σκυρόδεμα, χάλυβα και ξύλο)
  - έμπηξη, σε κάθε είδους έδαφος, πασσάλων διαφόρων διατομών και από διάφορα υλικά
  - διενέργεια δοκιμαστικών φορτίσεων των πασσάλων για τον προσδιορισμό της ΦΙ
  - διεξαγωγή των όλων των ελέγχων που απαιτούνται για τη διασφάλιση τήρησης των προδιαγραφών του παρόντος άρθρου.
- (2) Οι τιμές μονάδος των ως άνω εργασιών ισχύουν ανεξάρτητα από το πλήθος, το βάθος και τη γωνία έμπηξης των πασσάλων που θα κατασκευασθούν. Επίσης οι τιμές μονάδος ισχύουν και ανεξάρτητα από το είδος του εδάφους και τις συνθήκες που θα συναντηθούν:
- «μαλακά εδάφη» π.χ. γαίες, μάργες, φερτά υλικά κτλ.
  - «σκληρά εδάφη» ή/και «πολύ σκληρά εδάφη» π.χ. υγιείς ασβεστόλιθοι, δολομίτες, κερατόλιθοι, γρανίτες και άλλα ηφαιστιογενή, λατυποπαγή, σχιστόλιθοι, ρηγματωμένοι ή αποσαθρωμένοι βράχοι κτλ.
  - πασσαλέμπηξη σε υγρό περιβάλλον (λιμενικά έργα κτλ.).

### 262.5.2 Προσκόμιση - Απομάκρυνση Εξοπλισμού

Η τιμή μονάδος πλήρους εργασίας περιλαμβάνει τις ακόλουθες δαπάνες:

- (1) Την προσκόμιση και την απομάκρυνση του απαιτούμενου μηχανικού εξοπλισμού και εγκαταστάσεων (εξέδρες, ικριώματα κτλ.) για την έμπηξη των πασσάλων σε κάθε μεμονωμένο τεχνικό έργο της εργολαβίας. Διευκρινίζεται ότι σαν «μεμονωμένο τεχνικό έργο» θεωρείται, για παράδειγμα, κάθε ανεξάρτητη γέφυρα με τους αντιστοίχους συνεχόμενους τοίχους της ή κάθε ανεξάρτητος τοίχος ή κάθε ανεξάρτητο κρηπίδιωμα κτλ.
- (2) Την προσκόμιση και την απομάκρυνση παντός λοιπού εξοπλισμού (π.χ. πλωτά μέσα) απαιτούμενου για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών.
- (3) Διευκρινίζεται ότι στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται και όλες οι δαπάνες μετακινήσεων του σχετικού μηχανικού εξοπλισμού από θέση σε θέση, για παράδειγμα, μέσα στο ίδιο βάθρο ή από ένα βάθρο σε άλλο βάθρο, εντός του κάθε «μεμονωμένου τεχνικού έργου», ανεξάρτητα από τον αριθμό των απαιτούμενων μετακινήσεων, το μήκος κάθε πασσάλου ή το συνολικό μήκος των πασσάλων.

### 262.5.3 Έμπηξη Πασσάλων Διαφόρων Διατομών σε Κάθε Είδους Έδαφος

Η τιμή μονάδος πλήρους εργασίας περιλαμβάνει τις ακόλουθες δαπάνες:

- (1) Τις προεργασίες που περιγράφονται στις ανωτέρω παραγράφους σχετικά με τη διεξαγωγή συμπληρωματικής γεωτεχνικής έρευνας, υποβολή προγράμματος εκτέλεσης εργασιών πασσαλέμπηξης κτλ.
- (2) Την έμπηξη του απαιτούμενου αριθμού πασσάλων με την προδιαγεγραμμένη διατομή σε κάθε είδους έδαφος, σε οποιοδήποτε βάθος και σε οποιαδήποτε κλίση από την κατακόρυφο.
- (3) Την αντιμετώπιση όλων των δυσχερειών και εμποδίων που τυχόν θα συναντηθούν κατά τη πασσαλέμπηξη (επιφανειακά, υπόγεια ή αρτεσιανά ύδατα, προβλήματα προσπέλασης κτλ.).
- (4) Την προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου όλων των απαιτούμενων υλικών για την κατασκευή και έμπηξη των έτοιμων πασσάλων.

- (5) Την τυχόν επανόρθωση ζημιών ή/και παράκαμψη δικτύων ΟΚΩ ή/και κατασκευών παρόδων ιδιοκτησιών που τυχόν υπέστησαν βλάβη από την εκτέλεση των εργασιών πασσαλέμπτυξης.
- (6) Τη διεξαγωγή όλων των απαιτούμενων ποιοτικών ελέγχων, καθώς και την τήρηση και υποβολή στην Υπηρεσία του Μητρώου Έμπτηξης Έτοιμων Πασσάλων.
- (7) Την εκτέλεση των εργασιών που απαιτούνται για τον προσδιορισμό της ΦΙ των πασσάλων (π.χ. διεξαγωγή δοκιμαστικών φορτίσεων σε πασσάλους) κατά τα αναφερόμενα στη σχετική παράγραφο του παρόντος.
- (8) Την κάλυψη των κεφαλών των ξύλινων πασσάλων από επεξεργασμένη ξυλεία με αντιδιαβρωτική προστασία.

## 262.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

### 262.6.1 Γενικά

Οι ποσότητες των εργασιών που εκτελέστηκαν και αφορούν σε:

- εκτέλεση εργασιών σκυροδέτησης συνέχειας πρόχυτου πασσάλου από οπλισμένο σκυρόδεμα που αναφέρεται στο εδάφιο (10) της παρ. 262.3.2 του παρόντος,
- ενδεχόμενη πρόσθετη δαπάνη λόγω βλαβερών υπογείων υδάτων που καθιστούν αναγκαία τη χρήση τσιμέντου ειδικού τύπου,
- εκτέλεση δοκιμαστικών φορτίσεων σε πασσάλους επί πλέον αυτών που περιλαμβάνονται στην τιμή μονάδος κατασκευής τους,
- ενδεχόμενη πρόσθετη εδαφοτεχνική έρευνα σύμφωνα με εγκεκριμένο από την Υπηρεσία πρόγραμμα,
- εκσκαφές και σκυροδετήσεις (οπλισμένες και άοπλες) για την κατασκευή κεφαλόδεσμων,
- προμήθεια και ενσωμάτωση χαλύβδινων ή χυτοσιδηρών τεμαχίων για την προστασία των κεφαλών, τον εφοδιασμό των αιχμών και την ενίσχυση των κορμών των πασσάλων, όπου απαιτείται, με κατάλληλα καλύμματα / περιβλήματα / στεφάνες.

θα επιμετρώνται και θα πληρώνονται ιδιαίτερος, ανάλογα με τα αντίστοιχα σχετικά άρθρα του Τιμολογίου.

### 262.6.2 Προσκόμιση – Απομάκρυνση Μηχανικού Εξοπλισμού

- (1) Οι εργασίες προσκόμισης και απομάκρυνσης μηχανικού εξοπλισμού θα επιμετρώνται σε τεμάχια (τεμ), πλήρως περαιωμένων. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.
- (2) Η επιμέτρηση θα γίνεται σε κάθε «μεμονωμένο τεχνικό έργο» της εργολαβίας.
- (3) Ενδιάμεσες απομακρύνσεις και προσκομίσεις του μηχανικού εξοπλισμού πριν από την ολοκλήρωση των εργασιών δεν θα επιμετρώνται.
- (4) Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».
- (5) Η αποζημίωση του Αναδόχου για τις εργασίες προσκόμισης και απομάκρυνσης μηχανικού εξοπλισμού που εκτελέστηκαν, θα γίνεται με τμηματικές πληρωμές ως εξής:
  - Το 50% της τιμής καταβάλλεται μετά την προσκόμιση του πλήρους μηχανικού εξοπλισμού κατασκευής πασσάλων στο κάθε μεμονωμένο τεχνικό έργο.
  - Το υπόλοιπο 50% καταβάλλεται μετά την ολοκλήρωση των εργασιών κατασκευής των πασσάλων στο κάθε μεμονωμένο τεχνικό έργο.
  - Εξυπακούεται ότι δεν καταβάλλεται στον Ανάδοχο η δαπάνη απομάκρυνσης του εξοπλισμού από τα τεχνικά έργα ή την εργολαβία γιατί καλύπτεται από τις παραπάνω τιμές.

### 262.6.3 Έμπτηξη Πασσάλων Διαφόρων Διατομών σε Κάθε Είδους Έδαφος

- (1) Οι εργασίες έμπτηξης έτοιμων πασσάλων θα επιμετρώνται σε μέτρα μήκους (m) πραγματικής διείσδυσης πασσάλου εντός του εδάφους, πλήρως περαιωμένων, ανά τύπο, διατομή και διάμετρο πασσάλου που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.



- (2) Ο υπολογισμός του μήκους έμπηξης του κάθε πασσάλου γίνεται από τη στάθμη του πυθμένα του πασσάλου, όπως προβλέπεται από την εγκεκριμένη τεχνική μελέτη (ή όπως η στάθμη αυτή ενδεχόμενα τροποποιήθηκε κατά την κατασκευή μετά από έγκριση της Υπηρεσίας), μέχρι την οριστική στάθμη διαμόρφωσης της κεφαλής του πασσάλου που προβλέπεται στη μελέτη (ή όπως η στάθμη ενδεχόμενα τροποποιήθηκε κατά την κατασκευή μετά από έγκριση της Υπηρεσίας). Δεν επιμετρώνεται το τυχόν επιπλέον βάθος που εκτελέστηκε κάτω από την εγκεκριμένη στάθμη πυθμένα ούτε το αποκοπώμενο τμήμα της κεφαλής του πασσάλου.
- (3) Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τους διάφορους τύπους, διατομές και διαμέτρους πασσάλων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».
- (4) Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνεται το άνω τμήμα του πασσάλου πάνω από την οριστική στάθμη της κεφαλής του (βάσει της οποίας υπολογίζεται το επιμετρούμενο τμήμα του πασσάλου), καθώς και κάθε άλλο τμήμα πασσάλου, το οποίο καθαιρείται / αποκόπεται για διάφορους λόγους που αναφέρονται στο παρόν άρθρο. Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνεται επίσης και η δαπάνη καθαίρεσης / αποκοπής του τμήματος αυτού του πασσάλου.

#### 262.6.4 Προμήθεια και Τοποθέτηση Ελασμάτων Αιχμής, Κεφαλής ή Κορμού

- (1) Οι εργασίες προμήθειας και τοποθέτησης ελασμάτων αιχμής / κεφαλής / κορμού θα επιμετρώνται σε χιλιόγραμμα (kg), πλήρως περαιωμένων. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.
- (2) Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».

## 263. ΠΑΣΣΑΛΟΣΑΝΙΔΕΣ

### 263.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

- Η παρούσα προδιαγραφή περιλαμβάνει την κατασκευή κιβωτίων ή φραγμάτων από χαλύβδινες πασσαλοσανίδες με σκοπό την εξασφάλιση ικανοποιητικών συνθηκών εργασίας κατά την εκτέλεση εργασιών θεμελίωσης π.χ. εντός του ύδατος ή την προστασία αυτών από τη διάβρωση.
- Τα συνήθως χρησιμοποιούμενα κιβώτια ή φράγματα κατά την κατασκευή διαφόρων τεχνικών έργων (υδραυλικών, λιμενικών κτλ.), έχουν προσωρινό χαρακτήρα.
- Η έμπηξη των πασσαλοσανίδων εντός του εδάφους πραγματοποιείται με τη βοήθεια πασσαλοπτήκτη.
- Ειδικότερα, το πεδίο εφαρμογής του παρόντος άρθρου περιλαμβάνει τις ακόλουθες εργασίες:
  - προσκόμιση - αποκόμιση πλήρους εξοπλισμού για την έμπηξη πασσαλοσανίδων
  - προμήθεια και μεταφορά πασσαλοσανίδων επί τόπου του Έργου
  - έμπηξη πασσαλοσανίδων σε κάθε είδους έδαφος
  - εξολκή πασσαλοσανίδων και απομάκρυνση αυτών
  - διεξαγωγή των όλων των ελέγχων που απαιτούνται για τη διασφάλιση τήρησης των προδιαγραφών του παρόντος άρθρου.
- Για τα υλικά και τις εργασίες κατασκευής των κιβωτίων ή φραγμάτων από χαλύβδινες πασσαλοσανίδες, ισχύουν τα οριζόμενα στην ΠΤΠ Τ-60 (ΦΕΚ 295 Β/66), με τις όποιες τροποποιήσεις ή/και συμπληρώσεις αναφέρονται κατωτέρω.

**263.2 Υλικά**

- Εφόσον το σύστημα και το υλικό των πασσαλοσανίδων δεν ορίζεται στην εγκεκριμένη τεχνική μελέτη, ο Ανάδοχος υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία σχετική πρόταση, η οποία θα περιλαμβάνει λεπτομερή σχέδια που θα δείχνουν τον τρόπο κατασκευής του κιβωτίου ή του φράγματος. Ενδεχόμενη έγκριση της Υπηρεσίας δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την ευθύνη του για την έντεχνη και ασφαλή εκτέλεση των εργασιών.
- Οι συνήθως χρησιμοποιούμενοι τύποι πασσαλοσανίδων είναι οι ακόλουθοι:  
 Τύπος «LARSEN» σχήματος «U». Οι πασσαλοσανίδες αυτές θηλυκώνουν μεταξύ τους έτσι ώστε όλα οι σύνδεσμοι (κλειδιά) να βρίσκονται σε ευθυγραμμία και τα διαδοχικά κοίλα τμήματα των επιφανειών τους να είναι στραμμένα εναλλάξ προς τη μια και την άλλη πλευρά.  
 Τύπος «HOESCH» σχήματος «Z». Οι πασσαλοσανίδες αυτές θηλυκώνουν μεταξύ τους έτσι ώστε το ήμισυ του αριθμού των συνδέσμων (κλειδιών) να βρίσκονται στη μία πλευρά και το άλλο ήμισυ στην άλλη πλευρά, ενώ και σ' αυτό τον τύπο, τα διαδοχικά κοίλα τμήματα των επιφανειών των πασσαλοσανίδων να είναι στραμμένα εναλλάξ προς τη μια και την άλλη πλευρά.
- Εάν δεν ορίζεται διαφορετικά στην εγκεκριμένη τεχνική μελέτη, το υλικό των πασσαλοσανίδων θα είναι χάλυβας κατηγορίας St 45 ή ανώτερης. Γενικά το βάρος των συνήθως χρησιμοποιούμενων πασσαλοσανίδων κυμαίνεται από 80 kg/m<sup>2</sup> – 220 kg/m<sup>2</sup>.
- Στο εμπόριο διατίθενται συνήθως πασσαλοσανίδες μήκους 12 m – 20 m και πάχους 5 mm – 20 mm. Οι πασσαλοσανίδες τύπου LARSEN διατίθενται σε μονά τεμάχια ενώ οι τύπου HOESCH σε ζεύγη. Το πλάτος κάθε τεμαχίου είναι συνήθως 0,40 m - 0,50 m, έτσι στην περίπτωση ζεύγους πασσαλοσανίδων το συνολικό πλάτος του είναι περίπου 1 m. Για τις γωνίες των κιβωτίων διατίθενται και ειδικά τεμάχια γωνιακών πασσαλοσανίδων, τα οποία εξασφαλίζουν την συνέχεια ενός πετάσματος δύο πλευρών υπό γωνία 90° ή μεγαλύτερη.

**263.3 Εκτέλεση Εργασιών****263.3.1 Γενικά**

- Τα κιβώτια ή φράγματα από πασσαλοσανίδες θα κατασκευάζονται μέχρι το κατάλληλο βάθος, το οποίο βρίσκεται αρκετά κάτω από τη στάθμη έδρασης των θεμελίων και εκτείνονται μέχρι το απαιτούμενο ύψος.
- Οι εσωτερικές διαστάσεις των κιβωτίων πρέπει να είναι τέτοιες ώστε να αφήνουν ικανό χώρο για:
  - την κατασκευή των ξυλοτύπων και την επιθεώρηση του εξωτερικού αυτών,
  - την ευχερή έμπηξη πασσάλων και γενικά εκτέλεση των έργων θεμελίωσης,
  - τη δυνατότητα άντλησης ύδατος από το χώρο μεταξύ των ξυλοτύπων και του κιβωτίου κτλ.
- Η έμπηξη των πασσαλοσανίδων εκτελείται διαδοχικώς ώστε κάθε πασσαλοσανίδα να οδηγείται από τη γειτονική της.
- Τα κιβώτια ή φράγματα που κατά την διάρκεια της έμπηξής τους απέκλιναν ή μετακινήθηκαν από τη θέση τους, θα επαναφέρονται στην αρχική τους θέση (έστω και με επανέμπηξη) και θα διευρύνονται, εφόσον τούτο απαιτείται, προκειμένου να εξασφαλίζεται το απαιτούμενο διάκενο.

**263.3.2 Έμπηξη Πασσαλοσανίδων**

- Η έμπηξη μπορεί να γίνει με τη βοήθεια πασσαλοπήκτη άμεσης ή έμμεσης ενέργειας. Η σφύρα επιβάλει τις κατάλληλες κρούσεις επάνω σε κάποιο παρέμβυσμα-κράνος που τοποθετείται στην κεφαλή της πασσαλοσανίδας. Ο Ανάδοχος, στην επιλογή του κατάλληλου εξοπλισμού που θα χρησιμοποιήσει, θα δώσει ιδιαίτερη σημασία στη σχέση που πρέπει να υπάρχει μεταξύ του βάρους της προς έμπηξη πασσαλοσανίδας και του βάρους της σφύρας.
- Ο λόγος του συνολικού βάρους πασσαλοσανίδας ( $W_{\pi}$ ) προς το συνολικό βάρος σφύρας ( $W_{\sigma}$ ), στην περίπτωση του πασσαλοπήκτη ελεύθερης πτώσης, πρέπει να είναι  $W_{\pi} / W_{\sigma} \geq 0,80$  για ελεύθερη πτώση της σφύρας από μοναδιαίο ύψος 1,00 m. Για μεγαλύτερα ύψη πτώσης ο υπόψη λόγος μειώνεται αντιστρόφως ανάλογα με το υπόψη ύψος.
- Για τους δηζελοκίνητους πασσαλοπήκτες το ανηγμένο ύψος πτώσης που συμπεριλαμβάνει και την επίπτωση της έκρηξης μέσα στο θάλαμο καύσης, λαμβάνεται ίσο με 2,50 m για συντελεστή απόδοσης της σφύρας

$C = 1,00$ . Επομένως ο λόγος  $W_{\pi} / W_{\sigma}$  στην περίπτωση της έμπηξης πασσαλοσανίδας με δριζελόκλινο πασσαλοπήκτη πρέπει να είναι:

$$W_{\pi} / W_{\sigma} \geq 0,80 \times C^{-1} \times 1,00/2,50$$

όπου  $C$  = συντελεστής απόδοσης της σφύρας.

- (4) Έτερος περιορισμός τίθεται αναφορικά με το μέγιστο βάρος της σφύρας, το οποίο δεν πρέπει να υπερβαίνει την τιμή εκείνη που αντιστοιχεί σε τάση εφαρμοζόμενη επί του υλικού της πασσαλοσανίδας μεγαλύτερη από το 80% του ορίου διαρροής του χάλυβα της πασσαλοσανίδας.

### 263.3.3 Εξολκή Πασσαλοσανίδων

- Τα κιβώτια ή φράγματα με όλες τις πασσαλοσανίδες και τους συνδέσμους, μετά την αποπεράτωση της υποδομής (έργων θεμελίωσης κτλ.), θα εξολκούνται, αποσυναρμολογούνται και απομακρύνονται μετά προσοχής, ώστε να αποφεύγεται η διατάραξη ή πρόκληση ζημιών στην περατωθείσα υποδομή.
- Σε περίπτωση που οι πασσαλοσανίδες χορηγούνται στον Ανάδοχο από την Υπηρεσία, η εξολκή αυτών θα πραγματοποιείται κατά τρόπο που διασφαλίζεται, κατά το δυνατόν, η διάσωσή τους και πάντως σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

### 263.4 Έλεγχοι

- (1) Καθ' όλη τη διάρκεια της έμπηξης μιας πασσαλοσανίδας θα γίνεται συνεχής έλεγχος της κατακορυφότητάς της.
- (2) Σχετικά με την απόκλιση μιας πασσαλοσανίδας από την κατακόρυφο κατά την έμπηξή της, διευκρινίζεται ότι η απόκλιση είναι δυνατόν να παρουσιάζεται κατά δύο διευθύνσεις σε σχέση με το μέσο επίπεδο της πασσαλοσανίδας: καθέτως και παραλλήλως προς αυτό, ως εξής.
- Η απόκλιση κατά την πρώτη ως άνω αναφερόμενη διεύθυνση, οφείλεται στη διαφορετική ενδοτικότητα των εδαφικών στρωμάτων που συναντούνται κατά την έμπηξη.
  - Η απόκλιση κατά τη δεύτερη ως άνω αναφερόμενη διεύθυνση, οφείλεται κυρίως στο γεγονός ότι το ένα άκρο του προς έμπηξη τεμαχίου πασσαλοσανίδας πρέπει να θηλυκώσει στο άκρο του προηγούμενου ήδη εμπηγμένου τεμαχίου, ενώ το άλλο παραμένει ελεύθερο κατά την έμπηξη. Τοιοιτοτρόπως αναπτύσσεται μια διαφορετική αντίσταση στα δύο άκρα του τεμαχίου που εμπήγεται, με αποτέλεσμα να εμφανίζεται μια ροπή που παρασύρει τη στέψη του τεμαχίου προς το ελεύθερο άκρο του και να αποκλίνει η πασσαλοσανίδα από την κατακόρυφο παρασύροντας ολόκληρη τη δέσμη των ήδη εμπηγθέντων τεμαχίων.
- (3) Ο υπόψη έλεγχος κατακορυφότητας γίνεται με έναν από τους ακόλουθους τρόπους ή με συνδυασμό αυτών:
- με αλφάδι που τοποθετείται πάνω στην πασσαλοσανίδα
  - με νήμα στάθμης που αναρτάται από σταθερό σημείο (π.χ. κορυφή ενός τρίποδα)
  - με το κάθετο σταυρόνημα του οπτικού πεδίου ενός οριζοντιωμένου ταχυμέτρου.
- (4) Τέλος διεξάγονται όλοι οι έλεγχοι που απαιτούνται για τη διασφάλιση τήρησης των προδιαγραφών του παρόντος άρθρου.

### 263.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Όσον αφορά στις περιλαμβανόμενες δαπάνες, στην επιμέτρηση και στην πληρωμή, η πλήρης εργασία κατασκευής κιβωτίων ή φραγμάτων από πασσαλοσανίδες καλύπτεται από τα αναφερόμενα στην παράγραφο «Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί» του παρόντος, δηλαδή:

- (1) προσκόμιση - αποκόμιση πλήρους εξοπλισμού για την έμπηξη πασσαλοσανίδων, περιλαμβανομένων εξέδρων, ικριωμάτων, πλωτών μέσων κτλ.
- (2) προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του Έργου σιδηρών πασσαλοσανίδων και κάθε άλλου υλικού απαραίτητου για την έντεχνη περαίωση της εργασίας
- (3) έμπηξη σιδηρών πασσαλοσανίδων σε κάθε είδους έδαφος και ενδεχόμενη αντιστήριξη των κιβωτίων ή φραγμάτων κατά την έμπηξη
- (4) εξολκή, αποσυναρμολόγηση, καθαρισμός και μικροεπισκευή των πασσαλοσανίδων, καθώς και απομάκρυνση ή αποθήκευση αυτών κατά τις εντολές της Υπηρεσίας

- (5) διεξαγωγή των όλων των ελέγχων που απαιτούνται για τη διασφάλιση τήρησης των προδιαγραφών του παρόντος άρθρου.

### 263.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

#### 263.6.1 Προσκόμιση – Απομάκρυνση Μηχανικού Εξοπλισμού

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην αντίστοιχη παράγραφο του άρθρου «Εμπηγνυόμενοι Πάσσαλοι» της παρούσας ΓΤΣΥ.

#### 263.6.2 Προμήθεια Σιδηρών Πασσαλοσανίδων

- (1) Η προμήθεια σιδηρών πασσαλοσανίδων θα επιμετράται σε χιλιόγραμμα βάρους (kg) παραδομένων επί τόπου του έργου. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Το εδάφιο αυτό έχει εφαρμογή όταν οι πασσαλοσανίδες παραμένουν στην κυριότητα του Κυρίου του Έργου, είτε ενσωματωμένες στην κατασκευή είτε, μετά την εξολκή τους, αποθηκευμένες με φροντίδα και δαπάνη του Αναδόχου σε εγκεκριμένους από τον Κύριο του Έργου αποθηκευτικούς χώρους.
- (2) Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».

#### 263.6.2 Έμπηξη Σιδηρών Πασσαλοσανίδων σε Κάθε Είδους Έδαφος

- (1) Οι εργασίες έμπηξης πασσαλοσανίδων θα επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m<sup>2</sup>) πραγματικής διείσδυσης πασσαλοσανίδας εντός του εδάφους, πλήρως περαιωμένων. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.
- (2) Για τον υπολογισμό της υπόψη επιφάνειας που επιμετράται, το βάθος έμπηξης της κάθε πασσαλοσανίδας νοείται από τη στάθμη της αιχμής της πασσαλοσανίδας, όπως προβλέπεται από την εγκεκριμένη τεχνική μελέτη (ή όπως η στάθμη αυτή ενδεχόμενα τροποποιήθηκε κατά την κατασκευή μετά από έγκριση της Υπηρεσίας), μέχρι την υφιστάμενη προ της έμπηξης στάθμη του εδάφους που είναι σε επαφή με την πασσαλοσανίδα. Δεν επιμετράται το τυχόν επιπλέον τμήμα της πασσαλοσανίδας που εμπήχθηκε κάτω από το εγκεκριμένο βάθος.
- (3) Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».

#### 263.6.3 Εξολκή Πασσαλοσανίδων

- (1) Οι εργασίες εξολκής πασσαλοσανίδων θα επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m<sup>2</sup>), πλήρως περαιωμένων κατά το εδάφιο 263.5(4) ανωτέρω. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.
- (2) Η επιφάνεια της κάθε πασσαλοσανίδας που μετράται ως εξολκή, ισούται με την πραγματική επιφάνεια διείσδυσης της πασσαλοσανίδας εντός του εδάφους, μετρούμενης ως ανωτέρω.
- (3) Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».

#### 263.6.4 Χρήση Σιδηρών Πασσαλοσανίδων

- (1) Η χρήση σιδηρών πασσαλοσανίδων θα επιμετράται σε χιλιόγραμμα βάρους (kg) χρησιμοποιούμενων πασσαλοσανίδων, πλήρως εγκατεστημένων επί τόπου. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Το εδάφιο αυτό έχει εφαρμογή όταν οι πασσαλοσανίδες παραμένουν στην κυριότητα του Αναδόχου μετά την εξολκή τους και η επιμέτρηση / πληρωμή έχει την έννοια της αποζημίωσης του Αναδόχου για απομείωση της αξίας λόγω φθορών και γενικά απόσβεσης των πασσαλοσανίδων.

- (2) Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».

## 264. ΠΡΟΕΝΤΕΤΑΜΕΝΑ ΑΓΚΥΡΙΑ

### 264.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

- Η παρούσα προδιαγραφή περιλαμβάνει την κατασκευή προεντεταμένων αγκυρώσεων (προσωρινών και μονίμων) με χρήση τενόντων πακτωμένων στο έδαφος μέσω μάζας τσιμεντενέματος, για την παραλαβή ωθήσεων γαιών ενός πετάσματος αντιστήριξης (τοιχείο οπλισμένου σκυροδέματος, πασσαλότοιχος, πασσαλοσανίδα κτλ.).
- Οι **προσωρινές αγκυρώσεις** διακρίνονται από τις μόνιμες, με βάση την ελάχιστη απαιτούμενη διάρκεια ζωής τους, η οποία για τις προσωρινές δεν υπερβαίνει τα 1,5 έως 2 έτη από το χρόνο κατασκευής τους.
- Ο **τένοντας αγκύρωσης** αποτελεί βασικό στοιχείο της αγκύρωσης και συνίσταται σε ένα συρματόσχοινο ή μια ράβδο ή δέσμη αυτών από χάλυβα υψηλής αντοχής σε εφελκυσμό, η οποία με το ένα άκρο πακτώνεται μέσω μάζας τσιμεντενέματος στο έδαφος και μεταφέρει μέσω τριβών στον τένοντα δυνάμεις, τις οποίες και αναλαμβάνει, με το άλλο δε άκρο προσαρμόζεται σε μεταλλική πλάκα έδρασης και στερεώνεται στο πέτασμα, το οποίο και αντιστηρίζει.
- Κάθε αγκύριο αποτελείται από τα εξής τρία τμήματα:
  - το μήκος πάκτωσης
  - το ελεύθερο μήκος (τανυόμενο τμήμα του αγκυρίου)
  - η κεφαλή αγκύρωσης ή προέντασης
- Ειδικότερα, το πεδίο εφαρμογής του παρόντος άρθρου περιλαμβάνει τις ακόλουθες εργασίες:
  - δοκιμές εξόλκευσης αγκυρίων για τον προσδιορισμό της σχέσης ροπής στρέψης – φορτίου τάνυσης
  - διάνοιξη διατρήματος με ή χωρίς προσθήκη αιωρήματος μπεντονίτη (ή άλλου υποστηρικτικού μέσου)
  - δοκιμή διαπερατότητας των τοιχωμάτων της οπής και καθαρισμός αυτής
  - τοποθέτηση τένοντα και λοιπών εξαρτημάτων εντός της οπής και ενεμάτωση αγκυρίου
  - προσαρμογή κεφαλής προέντασης και τάνυση (και ενδεχομένως επανατάνυση) αγκυρίου.
- Για τα υλικά, τις εργασίες κατασκευής και τους ελέγχους των αγκυρώσεων σε έδαφος και βράχο, γενικώς ισχύουν τα οριζόμενα στο πρότυπο DIN 4125 Μέρος 1 και 2, με τις όποιες τροποποιήσεις ή/και συμπληρώσεις αναφέρονται κατωτέρω.

### 264.2 Υλικά

#### 264.2.1 Γενικά

- (1) Τα υλικά, οι διάμετροι, ο αριθμός των ράβδων ή των συρματόσχοινων και τα φορτία λειτουργίας θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων, της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης ή/και της οδηγίας της Υπηρεσίας.
- (2) Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία έκθεση σχετικά με τα τεχνικά στοιχεία και τις μηχανικές ιδιότητες των υλικών που προτίθεται να χρησιμοποιήσει, για την κατασκευή των αγκυρώσεων (τενόντων αγκύρωσης, πλακών έδρασης κτλ.), τεκμηριώνοντας την συμμόρφωση των προτεινομένων υλικών προς τις απαιτήσεις του παρόντος άρθρου ή/και της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης.
- (3) Τα συστήματα κατασκευής αγκυρίων θα είναι τυποποιημένα προϊόντα προμηθευτών με εξειδίκευση στη διάθεση συναφών ειδών.
- (4) Όλα τα μεταλλικά εξαρτήματα (πλάκες έδρασης, κοχλίες, περικόχλια, κτλ.) του συστήματος κατασκευής αγκυρίων θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του προτύπου ASTM A675 Grade 90 και θα έχουν υποστεί κατάλληλη επεξεργασία για αντιδιαβρωτική προστασία. Εδικά για τις χαλύβδινες ράβδους απαιτείται η επιπλέον συμμόρφωσή τους με το πρότυπο ASTM A615 Grade 60.

- (5) Ανάλογα με τις συνθήκες της εδαφικής μάζας και τις απαιτήσεις της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης, το τελικό φορτίο λειτουργίας έκαστου αγκυρίου θα κυμαίνεται από 200 kN έως 600 kN, με συντελεστή ασφαλείας έναντι ορίου διαρροής και έναντι ορίου θραύσης μεγαλύτερο ίσο από 1,65 και 1,75 αντίστοιχα. Το φορτίο αποκόλλησης της πάκτωσης του τένοντα θα είναι μεγαλύτερο ή ίσο του φορτίου θραύσης του.

#### 264.2.2 Τένοντες Αγκύρωσης

- (1) Εφόσον δεν ορίζεται διαφορετικά στην εγκεκριμένη τεχνική μελέτη, ο τένοντας ενός αγκυρίου θα αποτελείται από δέσμη συρματόσχοινων, από δύο (2) το ελάχιστο έως έξι (6) το μέγιστο τον αριθμό, ελάχιστης διαμέτρου  $\varnothing 15$  mm έκαστο, από χάλυβα με όριο διαρροής και όριο θραύσης όχι μικρότερα από 170 kg/mm<sup>2</sup> και 190 kg/mm<sup>2</sup> αντίστοιχα. Για τους τένοντες των προσωρινών αγκυρώσεων επιτρέπεται η χρήση χάλυβα με ως άνω όρια τουλάχιστον 160 kg/mm<sup>2</sup> και 180 kg/mm<sup>2</sup> αντίστοιχα.
- (2) Τα συρματόσχοινα θα είναι συνεχή, χωρίς ματίσεις ή μούφες και απαλλαγμένα από λίπη, έλαια, ακαθαρσίες, σκωρία και μηχανικές βλάβες. Η προμήθειά τους θα γίνεται σε περιελιγμένους σωρούς, διαμέτρου τουλάχιστον 1,5 m, κατάλληλα συσκευασμένους από το εργοστάσιο παραγωγής για την προστασία τους.
- (3) Το άκρο πάκτωσης των συρματόσχοινων θα είναι από κοινό ανθρακούχο χάλυβα και θα είναι εφοδιασμένο με παρέμβυσμα (ή ειδική σφραγιστική μαστίχη), το οποίο θα διαχωρίζει το μήκος πάκτωσης από το ταυνό-μενο τμήμα (ελεύθερο μήκος) του τένοντα.
- (4) Αντί των συρματόσχοινων επιτρέπεται η χρήση ράβδων με νευρώσεις από χάλυβα κατηγορίας S 500 ελάχιστης διαμέτρου  $\varnothing 25$  mm για φορτίο λειτουργίας 200 kN. Για μεγαλύτερα φορτία λειτουργίας χρησιμοποιούνται ράβδοι μεγαλύτερης διαμέτρου (π.χ.  $\varnothing 28$  mm για φορτίο λειτουργίας 400 kN).
- (5) Το συνολικό μήκος κάθε τένοντα ισούται με το μήκος του διατρήματος πλέον το πάχος της κεφαλής προέ-ντασης και πλέον όσο απαιτεί ο χρησιμοποιούμενος γρύλος προέντασης. Έτσι το επιπλέον μήκος που πρέπει ο τένοντας να εξέχει του διατρήματος, είναι περίπου 1 m.

#### 264.2.3 Κεφαλές Αγκύρωσης

- (1) Οι κεφαλή αγκύρωσης θα αποτελείται από πλάκα έδρασης από χάλυβα κατηγορίας St 52 ή αναλόγου, η οποία θα επιτρέπει την τάνυση κάθε ράβδου ή συρματόσχοινου ιδιαίτερως, ή όλων μαζί, καθώς και την ενε-μάτωση του αγκυρίου. Οι πλάκες έδρασης θα είναι τετράγωνες με ελάχιστες διαστάσεις 150 mm x 150 mm x 7,5 mm για φορτίο λειτουργίας 200 kN. Για μεγαλύτερα φορτία λειτουργίας χρησιμοποιούνται πλάκες έ-δρασης μεγαλύτερων διαστάσεων (π.χ. 250 mm x 250 mm x 25 mm για φορτίο λειτουργίας 300 kN). Το στατικό φορτίο της αστοχίας της κεφαλής αγκύρωσης δεν θα να είναι μικρότερο από το άθροισμα των φορ-τίων θραύσης των ράβδων ή συρματόσχοινων.
- (2) Οι οπές της πλάκας έδρασης, διαμέσου των οποίων διέρχονται οι τένοντες, θα έχουν άνοιγμα κατά τι μεγα-λύτερο από τη διάμετρο του τένοντα (π.χ.  $\varnothing 18$  mm για συρματόσχοινο  $\varnothing 15$  mm) και θα διατάσσονται κυ-κλικά και ακτινωτά προς το εξωτερικό. Η εσωτερική επιφάνεια των οπών θα είναι κύλινδρος με διαμήκη ά-ξονα κεκλιμένο υπό γωνία 9° έως 10° ως προς το επίπεδο της πλάκας. Η απόσταση μεταξύ των κέντρων των οπών στην εξωτερική παρεία της πλάκας θα είναι τουλάχιστον 55 mm – 60 mm για να διευκολύνεται η τοποθέτηση του γρύλου προέντασης.
- (3) Οι ράβδοι αγκύρωσης στην κεφαλή αγκύρωσης θα προεξέχουν της πλάκας έδρασης επαρκές μήκος και θα φέρουν σπείρωμα με εξαγωνικό περικόχλιο βαρέως τύπου και παράκυκλο (ροδέλα). Μεταξύ της πλάκας έδρασης και του παράκυκλου θα προσαρμόζονται σφηνοειδείς παράκυκλοι, κατά τρόπο ώστε να εξασφαλί-ζεται επιφάνεια έδρασης του περικοχλίου κάθετη προς τον άξονα της ράβδου.
- (4) Για την προστασία της κεφαλής του αγκυρίου, τοποθετείται μεταλλικό κάλυμμα κυλινδρικού σχήματος, πά-χους ελάσματος 2 mm και εφοδιασμένου με ελαστικό παρέμβυσμα στη βάση του κυλίνδρου. Για τένοντα 6 συρματόσχοινων  $\varnothing 15$  mm τοποθετείται κάλυμμα και ελαστικό παρέμβυσμα διαμέτρων  $\varnothing 220$  mm και  $\varnothing 300$  mm αντίστοιχως. Το ύψος του καλύμματος είναι συνήθως 150 mm – 200 mm και φέρει στο επάνω μέρος του έναν γρασαδόρο και μια οπή εξαερισμού. Η επαφή του προστατευτικού καλύμματος με την πλάκα έ-δρασης γίνεται μέσω του προαναφερομένου ελαστικού παρεμβύσματος.
- (5) Στην κεφαλή αγκύρωσης των προσωρινών αγκυρίων δεν απαιτείται η τοποθέτηση προστατευτικού καλύμ-ματος.

#### 264.2.4 Σωλήνες Προστασίας Αγκυρίων

- (1) Τα μόνιμα αγκύρια θα προστατεύονται σε όλο το μήκος τους από οξειδωση, διάβρωση κτλ. με σύστημα διπλού πλαστικού περιβλήματος ως εξής:

- Η δέσμη των συρματόσχοινων θα περιβάλλεται στην περιοχή της πάκτωσης από έναν ειδικό πλαστικό σωλήνα με αυλακώσεις στο εσωτερικό του. Η εξωτερική διάμετρος του υπόψη σωλήνα εξαρτάται από τον αριθμό των συρματόσχοινων της δέσμης (π.χ. σωλήνας  $\varnothing 85$  mm για τένοντα 6 συρματόσχοινων  $\varnothing 15$  mm).
  - Στην περιοχή του ελεύθερου μήκους του αγκυρίου ο τένοντας θα περιβάλλεται από ένα λείο εύκαμπτο πλαστικό σωλήνα πάχους τουλάχιστον 2 mm και εξωτερικής διαμέτρου ανάλογα με τον αριθμό των συρματόσχοινων της δέσμης (π.χ. σωλήνας  $\varnothing 85$  mm για τένοντα 6 συρματόσχοινων  $\varnothing 15$  mm).
  - Κάθε συρματόσχοινο ή ράβδος ξεχωριστά, καθ' όλο το ελεύθερο μήκος του αγκυρίου, προστατεύεται από ένα περίβλημα (πλαστικό σωλήνα περίπου  $\varnothing 20$  mm για συρματόσχοινο  $\varnothing 15$  mm), το οποίο πληρώνεται με γράσο μηχανής για λόγους μείωσης των τριβών και προστασίας από την υγρασία.
- (2) Τα προσωρινά αγκύρια προστατεύονται στο ελεύθερο μόνο τμήμα τους, με τον ίδιο τρόπο που προστατεύονται και τα μόνιμα αγκύρια. Τα συρματόσχοινα και οι ράβδοι στο πακτωμένο τμήμα των προσωρινών αγκυρίων παραμένουν γυμνά.

#### 264.2.5 Διατρητικό Υγρό

- (1) Κατά τη διάτρηση για την κατασκευή αγκυρίων σε εδάφη άλλα εκτός του βράχου, είναι δυνατόν, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, να προστεθεί αιώρημα μπεντονίτη ως διατρητικό υγρό για την εξασφάλιση των τοιχωμάτων του διατρήματος.
- (2) Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στην αντίστοιχη παράγραφο του άρθρου «Έγχυτοι Πάσσαλοι και Φρεατοπάσσαλοι» της παρούσας ΓΤΣΥ.
- (3) Στην κατασκευή αγκυρίων, οι χρησιμοποιούμενες ποσότητες αιωρήματος μπεντονίτη είναι πολύ μικρότερες από εκείνες που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή των έγχυτων πασσάλων και ως εκ τούτου κατά κανόνα δεν χρειάζεται η επαναχρησιμοποίηση του αιωρήματος και άρα αποφεύγονται οι εγκαταστάσεις καθαρισμού του.

#### 264.2.6 Ένεμα

- (1) Κατά κανόνα το ένεμα αποτελείται από μίγμα τσιμέντου τύπου Portland και νερού. Για το μίγμα τσιμεντέματος θα εφαρμοσθεί ο μικρότερος δυνατός λόγος νερού προς τσιμέντο (w/c). Η αναλογία σύνθεσης του τσιμεντέματος θα είναι 1,5 – 2,5 μέρη βάρους τσιμέντου προς 1,0 μέρος βάρους νερού, ή όπως συνιστά ο κατασκευαστής / προμηθευτής των αγκυρίων. Για την κατασκευή προσωρινών αγκυρώσεων επιτρέπεται η χρήση τσιμεντέματος με αναλογία w/c = 1/1. Το μίγμα θα αναδεύεται επί τουλάχιστον 3 min σε αναδευτήρα υψηλής ταχύτητας, πριν διοχετευθεί στο διάτρημα.
- (2) Στο μίγμα προστίθενται και πρόσμικτα βελτιωτικά της εργασιμότητάς του, της έγκρισης της Υπηρεσίας, ιδίως στην περίπτωση που το μίγμα είναι πλούσιο σε τσιμέντο. Η εφίδρωση του μίγματος δεν θα υπερβαίνει το 1%. Στην κατασκευή προεντεταμένων αγκυρίων δεν επιτρέπεται η προσθήκη άμμου στο μίγμα του ενέματος.
- (3) Σε εξαιρετικές περιπτώσεις κατασκευής αγκυρίου σε βραχομάζα και ύστερα από έγκριση της Υπηρεσίας, επιτρέπεται η χρησιμοποίηση ρητινικού ενέματος αποτελούμενο από ταχυπηκτική εποξειδική ρητίνη δύο συστατικών.

### 264.3 Εκτέλεση Εργασιών

#### 264.3.1 Γενικά

- (1) Ο Ανάδοχος θα προσκομίσει επί τόπου του Έργου προεντεταμένα αγκύρια, πλήρη με όλα τα παρελκόμενά τους, θα διατρήσει οπές με ή χωρίς χρήση διατρητικού υγρού ή σωλήνωσης προστασίας, θα καθαρίσει τα διατρήματα και θα ελέγξει τη στεγανότητά τους, θα τοποθετήσει τα αγκύρια στα διατρήματα, θα εκτελέσει την ενεμάτωση, θα κατασκευάσει ή θα προσαρμόσει τις κεφαλές των αγκυρώσεων, θα τανύσει και ενδεχομένως, θα επανατανύσει τις προεντεταμένες αγκυρώσεις στις θέσεις που δεικνύονται στα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.
- (2) Ο Ανάδοχος, όχι αργότερα από σαράντα πέντε (45) ημέρες πριν την έναρξη των εργασιών και πριν την προμήθεια των υλικών κατασκευής των αγκυρώσεων, θα υποβάλει προς έγκριση στην Υπηρεσία, πλήρη στοιχεία για τον τύπο και τα υλικά των αγκυρώσεων που προτίθεται να χρησιμοποιήσει, συνοδευόμενα από πιστοποιητικά του κατασκευαστή / προμηθευτή, στοιχεία για τη παρεχόμενη αντιδιαβρωτική προστασία, ο-

δηγίες για τη μέθοδο τοποθέτησης, περιγραφή του εξοπλισμού τάνυσης και ενεμάτωσης, οδηγίες για τη μέθοδο ενεμάτωσης, τις δοκιμές των αγκυρώσεων και τον αντίστοιχο εξοπλισμό.

- (3) Ο Ανάδοχος για κάθε αγκύρωση θα καταγράφει και θα υποβάλλει στην Υπηρεσία όλα τα απαραίτητα, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, διατρητικά στοιχεία (ρυθμός και ταχύτητα διάτρησης, χρώμα επιστρεφόμενου νερού, συμπεριφορά διατρητικών στελεχών, παρουσία κενών ή μαλακών στρωμάτων κτλ.), καθώς και όλα τα στοιχεία ενεμάτωσης (σύνθεση μίγματος, πίεση ενέματος, ποσότητα διοχετευθέντος ενέματος, μήκος πάκτωσης κτλ.).

### 264.3.2 Διάτρηση Οπών

- (1) Η διάτρηση των οπών θα γίνει με περιστροφικό γεωτρύπανο ή με περιστροφικο-κρουστικό γεωτρύπανο, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας. Οι οπές των προεντεταμένων αγκυρώσεων θα διατρήονται κατά 0,50 m βαθύτερα από το απαιτούμενο μήκος των αγκυρώσεων. Το μήκος διάτρησης για κατασκευή προεντεταμένων αγκυρίων είναι συνήθως της τάξης των 12 m – 20 m, χωρίς να αποκλείονται μικρότερα ή μεγαλύτερα μήκη.
- (2) Οι συνήθεις διάμετροι διάτρησης είναι για μόνιμες αγκυρώσεις  $\varnothing 130$  mm -  $\varnothing 180$  mm και για προσωρινές  $\varnothing 100$  mm -  $\varnothing 130$  mm. Στην περίπτωση των μόνιμων αγκυρώσεων, όπου απαιτείται, είναι δυνατόν να εφαρμοστεί διαφορετική (μεγαλύτερη) διάμετρος διάτρησης στην περιοχή του ελεύθερου τμήματος του αγκυρίου κοντά στην κεφαλή προέντασης (και επί μήκος περίπου 1,5 m) από αυτή που εφαρμόζεται στο υπόλοιπο μήκος του αγκυρίου.
- (3) Απαγορεύεται η διάτρηση κοντά σε άλλα αγκύρια που έχουν πρόσφατα σκυροδετηθεί και το τσιμεντένεμά τους είναι ακόμα εργάσιμο ή που δεν έχουν ακόμα ενεματωθεί, προς αποφυγή ενδεχομένων ζημιών.
- (4) Εάν το διατρηόμενο έδαφος είναι αρκετά συνεκτικό (ημιβραχώδες ή βραχώδες) και τα τοιχώματα της οπής δεν καταπίπτουν, τότε δεν χρειάζεται να ληφθούν μέτρα συγκράτησης των τοιχωμάτων με χρήση διατρητικού υγρού (αιώρημα μπεντονίτη). Εάν όμως το έδαφος είναι κοκκώδες ή χαλαρό, τότε, με τη σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας, κατά τη διάτρηση διοχετεύεται μέσα στην οπή αιώρημα μπεντονίτη.
- (5) Σε περίπτωση ξαφνικής απώλειας του διατρητικού υγρού, η διάτρηση διακόπτεται και να πληρώνεται αμέσως με κατάλληλο υλικό (π.χ. τσιμεντένεμα). Συνέχιση της διάτρησης στη θέση αυτή επιτρέπεται μόνο μετά από εντολή της Υπηρεσίας.
- (6) Πρέπει να λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα μέτρα, ώστε να αποφεύγεται η διάχυση του αιωρήματος μπεντονίτη ή άλλου διατρητικού υγρού στην περιοχή του εργοταξίου, εκτός από την άμεση περιοχή του διατρημάτος.
- (7) Το περισσευούμενο αιώρημα μπεντονίτη (ή άλλη περισσευούμενη ποσότητα διατρητικού υγρού) απομακρύνεται αμέσως από το εργοτάξιο. Η απόρριψη αιωρήματος μπεντονίτη (ή άλλου διατρητικού υγρού) γίνεται σε οποιαδήποτε απόσταση από το έργο σε θέσεις που επιτρέπονται από τις αρμόδιες Αρχές και ύστερα από έγκριση της Υπηρεσίας.
- (8) Σε περίπτωση διάτρησης οπής σε έδαφος κοκκώδες ή χαλαρό, για την προστασία των τοιχωμάτων της, επιπλέον ή αντί της χρησιμοποίησης διατρητικού υγρού, επιτρέπεται η προώθηση, ταυτόχρονα με τη διάτρηση, σωλήνωσης προστασίας είτε καθ' όλο το μήκος της οπής ή στην αρχή της. Κατά τα λοιπά, στην περίπτωση αυτή, ισχύουν τα αναφερόμενα στο εδάφιο «Διάτρηση με Προσωρινή Σωλήνωση Προστασίας» της παραγράφου 261.3.7 του άρθρου «Έγχυτοι Πάσσαλοι & Φρεατοπάσσαλοι» της παρούσας ΓΤΣΥ.
- (9) Σε περίπτωση διάτρησης διαμέσου στοιχείου από οπλισμένο σκυρόδεμα (π.χ. έγχυτο πάσσαλο, τοίχο αντιστήριξης) και προς αποφυγή τραυματισμού των τενόντων από εντός της οπής προεξέχοντα οπλισμό, το πρώτο μήκος της διάτρησης γίνεται με ειδικό εξοπλισμό λήψης πυρήνων οπλισμένου σκυροδέματος, ο οποίος αφήνει λεία την επιφάνεια των τοιχωμάτων της οπής.

### 264.3.3 Καθαρισμός Διατρημάτων και Δοκιμή Διαπερατότητας

- (1) Αμέσως μετά τη διάτρηση, οι οπές των αγκυρίων θα καθαρίζονται με έκπλυση με καθαρό νερό, μέχρις ότου το επιστρεφόμενο από την οπή νερό εξέρχεται καθαρό. Στη συνέχεια οι οπές καθαρίζονται περαιτέρω με εμφύσηση πεπιεσμένου αέρα, μέχρις ότου δεν μείνει νερό μέσα στις οπές. Αν οι τένοντες δεν πρόκειται να τοποθετηθούν αμέσως, οι οπές θα φράζονται στεγανά και θα επαναλαμβάνεται ο καθαρισμός τους (έκπλυση με νερό και εμφύσηση αέρα) αμέσως πριν την τοποθέτηση των τενόντων.
- (2) Πριν την τοποθέτηση των τενόντων, το διάτρημα, σε ολόκληρο το μήκος του, θα υποβάλλεται σε δοκιμή εισπίεσης ύδατος, με την τοποθέτηση στεγανού παρεμβύσματος, σε βάθος 2,0 m από το στόμιο της οπής και την εφαρμογή πίεσης 100 kPa στο πιεσόμετρο για χρονικό διάστημα 5 min. Αν κατά τη διάρκεια της δο-



κιμής παρατηρηθεί απώλεια ύδατος μεγαλύτερη από 3 lt/s, ανεξάρτητα από το βάθος της οπής, θα εκτελείται τσιμεντένεση υπό πίεση, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Μετά την πήξη του ενέματος θα γίνεται επαναδιάρθρωση της οπής και θα εκτελείται νέα δοκιμή διαπερατότητας των τοιχωμάτων του διατρήματος, κατά τα ανωτέρω. Μόνον εφόσον εξασφαλιστεί το υδατοστεγές του διατρήματος, κατά τα ανωτέρω, θα τοποθετούνται οι τένοντες.

#### 264.3.4 Κατασκευή και Τοποθέτηση Τενόντων

- (1) Για την κατασκευή και συναρμολόγηση των τενόντων από δέσμη συρματόσχοινων σε κυλινδρική, κατά κανόνα, διάταξη, χρησιμοποιούνται τα ακόλουθα εξαρτήματα / υλικά:
  - Πλαστικοί αποστάτες / οδηγοί (συνήθως για 6 θέσεις συρματόσχοινων). Το σχήμα των οδηγών αυτών είναι κυλινδρικό και η περιμέτρός τους είναι έτσι διαμορφωμένη ώστε να λειτουργούν και σαν αποστάτες και να συγκρατούν το σώμα της δέσμης των τενόντων στο κέντρο περίπου της οπής της διάτρησης. Τοποθετείται ένας τέτοιος αποστάτης κάθε 1 m – 2 m. Για τη διατήρηση των ράβδων αγκύρωσης στο κέντρο περίπου της οπής, χρησιμοποιούνται παρόμοια εξαρτήματα (αποστάτες / οδηγοί).
  - Για τη διαμόρφωση του μήκους πάκτωσης του αγκυρίου που στα μόνιμα αγκύρια είναι προστατευμένο με τον αυλακωτό σωλήνα ενώ στα προσωρινά αγκύρια είναι γυμνό, η δέσμη των συρματόσχοινων συσφιγγεται μεταξύ των αποστατών με μεταλλικό σύρμα και έτσι δίδεται στο προς πάκτωση τμήμα του τένοντα ένα σχήμα από συνεχόμενα «θάρια», το οποίο αυξάνει τις δυνάμεις πρόσφυσης του τένοντα με το ένεμα.
  - Στην περιοχή του ελεύθερου μήκους του αγκυρίου, ο τένοντας εξοπλίζεται με τον τρόπο που περιγράφεται στην ανωτέρω παράγραφο «Σωλήνες Προστασίας Αγκυρίων» του παρόντος άρθρου.
  - Στο σημείο διαχωρισμού πακτωμένου και ελεύθερου τμήματος τοποθετείται παρέμβυσμα (ή ειδική σφραγιστική μαστίχη), το οποίο θα εμποδίζει τη διείσδυση ενέματος από το μήκος πάκτωσης προς το τανυόμενο τμήμα (ελεύθερο μήκος) του τένοντα.
  - Για την ενεμάτωση των διαφόρων περιοχών του αγκυρίου τοποθετείται ένα σύστημα σωληνώσεων. Κατά τη διοχέτευση ενέματος στο μήκος πάκτωσης, είναι απαραίτητη η εξασφάλιση εξαέρωσης μέσω ενός σωλήνα που τοποθετείται αποκλειστικά για το σκοπό αυτό.
- (2) Τα συρματόσχοινα ή οι ράβδοι που συνθέτουν τον τένοντα, είναι απαραίτητο να είναι κατά το δυνατόν ευθύγραμμα και προς την έξοδο του διατρήματος να σχηματίζουν ομάδα σε σχήμα συμβατό με εκείνο των οπών της πλάκας έδρασης.
- (3) Η τοποθέτηση των τενόντων μέσα στα διατρήματα θα γίνεται χειρωνακτικά. Ανάλογα με το μήκος και το βάρος του τένοντα, θα χρησιμοποιείται ο κατάλληλος αριθμός εργατών, οι οποίοι θα τον τοποθετούν αργά-αργά εντός του διατρήματος, αποφεύγοντας τις παραμορφώσεις ή φθορές του, ή τη μετατόπιση των σωληνώσεων που προορίζονται για την ενεμάτωση του αγκυρίου.

#### 264.3.5 Ενεμάτωση Αγκυρίων

- (1) Για την ενεμάτωση των μόνιμων αγκυρίων θα χρησιμοποιούνται εμβολοφόρες αντλίες ελάχιστης ικανότητας τουλάχιστον 700 kPa, κατάλληλες για τσιμεντενέσεις, με τη βοήθεια των οποίων θα γίνεται η εισπίεση του τσιμεντενέματος. Η ενεμάτωση των προσωρινών αγκυρώσεων επιτρέπεται να γίνεται και με απλή έγχυση του ενέματος εντός του διατρήματος με βαρύτητα, δηλ. χωρίς την ανάπτυξη πίεσης.
- (2) Σε περίπτωση ύπαρξης ύδατος εντός του διατρήματος ή χρησιμοποίησης διατρητικού υγρού, η ενεμάτωση γίνεται σε δύο φάσεις και υποχρεωτικά με την εξής σειρά:
  - σε πρώτη φάση πληρώνεται με ένεμα το μήκος πάκτωσης
  - σε δεύτερη φάση διοχετεύεται ένεμα στο ελεύθερο μήκος του αγκυρίου.
- (3) Η ενεμάτωση ενός αγκυρίου, αν δεν συντρέχουν οι προαναφερόμενοι λόγοι και μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, είναι δυνατόν να γίνει και με την αντίστροφη από την ως άνω σειρά.
- (4) Η αγκύρωση δεν θα τανυείται πριν το διοχετευθέν ένεμα αποκτήσει τις απαιτούμενες αντοχές του, ενώ το ελεύθερο μήκος του αγκυρίου δεν θα ενεματώνεται πριν την τάνυση και ενδεχομένως επανατάνυση της αγκύρωσης.
- (5) Η ενεμάτωση συνεχίζεται μέχρις ότου παρατηρηθεί σταθερή επιστροφή καθαρού ενέματος (χωρίς εδαφικές προσμίξεις) μέσα από τον σωλήνα εξαέρωσης. Αν κατά τη διάρκεια της ενεμάτωσης παρατηρηθεί εκροή ε-

νέματος από σημεία γύρω από το αγκύριο ή από γειτονικά σημεία στην εδαφική μάζα, ο Ανάδοχος θα λάβει μέτρα ώστε να σταματήσει η περαιτέρω διαρροή ενέματος.

- (6) Ολόκληρο το ελεύθερο μήκος των μονίμων αγκυρίων θα πληρώνεται με ένεμα. Ύστερα από άδεια της Υπηρεσίας ή εφόσον προβλέπεται από την εγκεκριμένη τεχνική μελέτη, το ελεύθερο μήκος των προσωρινών αγκυρίων είναι δυνατόν να πληρώνεται μερικώς.

#### 264.3.6 Προσαρμογή Κεφαλών Αγκύρωσης και Τάνυση

- (1) Η συναρμολόγηση των κεφαλών αγκύρωσης θα γίνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ανωτέρω παράγραφο «Κεφαλές Αγκύρωσης» του παρόντος άρθρου.
- (2) Όπου απαιτείται, κάτω από την πλάκα έδρασης εφαρμόζεται ταχυπηκτική εποξειδική τσιμεντοκονία για την εξασφάλιση καλών συνθηκών έδρασης της πλάκας επί της επιφάνειας του πετάσματος που αντιστηρίζεται με το υπό κατασκευή αγκύριο.
- (3) Ο εξοπλισμός τάνυσης θα είναι τέτοιος ώστε να επιβάλλεται το φορτίο τάνυσης στον τένοντα εγγυημένα και αξιόπιστα, να επιτρέπει την αποφόρτιση και επαναφόρτιση του τένοντα και να εγγυάται τη μέτρηση των φορτίων και των παραμορφώσεων κατά τη διάρκεια του ελέγχου τάνυσης.
- (4) Η τάνυση των αγκυρίων θα γίνεται είτε με δυναμόκλειδο πεπιεσμένου αέρα ή με μηχανικό δυναμόκλειδο και τα δύο προαναφερόμενα εξοπλισμένα με προεπιλογέα εφαρμοστής ροπής στρέψης, είτε με υδραυλικό γρύλο.
- (5) Η τάνυση δεν θα πραγματοποιείται πριν την παρέλευση τουλάχιστον επτά (7) ημερών από την ενεμάτωση του αγκυρίου. Ο υπόψη χρόνος μπορεί να μειωθεί σε τρεις (3) ημέρες μόνο σε περίπτωση που χρησιμοποιείται κατάλληλο πρόσμικτο και οπωσδήποτε μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.
- (6) Κατά την τάνυση το περικόχλιο θα πρέπει να περιστρέφεται ελεύθερα στην κεφαλή της αγκύρωσης και θα συσφιχθεί μέχρι να επιτευχθεί η απαιτούμενη ροπή στρέψης. Το εφαρμοζόμενο φορτίο προέντασης θα επιβάλλεται βαθμιαία μέχρι μια τιμή ίση προς το 110% του μέγιστου φορτίου λειτουργίας που προβλέπεται από την εγκεκριμένη τεχνική μελέτη. Τελικά η σφήνωση της κεφαλής του αγκυρίου θα γίνεται στο φορτίο λειτουργίας της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης.
- (7) Προεντεταμένα αγκύρια που κατά την τάνυση εμφανίζουν παραμορφώσεις μεγαλύτερες από τις αναμενόμενες, θα απορρίπτονται και με δαπάνη του Αναδόχου θα τοποθετούνται νέα προεντεταμένα αγκύρια δίπλα στα απορριφθέντα.
- (8) Μετά την εφαρμογή της τάνυσης και την παρέλευση τουλάχιστον επτά (7) ημερών από αυτήν, ή όπως άλλως ορίσει η Υπηρεσία, τα αγκύρια θα ελέγχονται με δυναμόκλειδο για να εξακριβωθεί τυχόν σημαντική ( $\geq 5\%$ ) μείωση της τάσης που εφαρμόστηκε στους τένοντες σε πρώτη φάση. Τα περικόχλια θα πρέπει να βρίσκονται σε περιστροφή όταν λαμβάνεται η μέτρηση της υπόψη ροπής στρέψης. Αν σε ένα αγκύριο κατά τον προαναφερόμενο έλεγχο προκύψει σημαντική μείωση της αρχικά εφαρμοσθείσας τάσης, το συγκεκριμένο αγκύριο επανατανύεται, όπως απαιτείται και μόνον τότε θα γίνεται η ενεμάτωση του ελεύθερου μήκους του αγκυρίου.

#### 264.4 Έλεγχοι

- (1) Ο Ανάδοχος θα διενεργήσει τις ακόλουθες δοκιμές / ελέγχους:
- Δοκιμή διαπερατότητας των τοιχωμάτων του διατρήματος, κατά τα αναφερόμενα στην ανωτέρω παράγραφο «Καθαρισμός Διατρημάτων και Δοκιμή Διαπερατότητας» του παρόντος.
  - Έλεγχος του φορτίου τάνυσης μετά την αρχική προένταση του αγκυρίου, κατά τα αναφερόμενα στην ανωτέρω παράγραφο «Προσαρμογή Κεφαλών Αγκύρωσης και Τάνυση» του παρόντος.
- (2) Επιπλέον, για τον καθορισμό της σχέσης ροπής στρέψης – φορτίου τάνυσης για τα αγκύρια, καθώς και για την εξακρίβωση ότι οι αγκυρώσεις είναι σε θέση να αναπτύξουν το φορτίο διαρροής των τενόντων, τουλάχιστον τριάντα (30) ημέρες πριν την έναρξη των εργασιών και πριν την προμήθεια των υλικών κατασκευής των αγκυρώσεων, ο Ανάδοχος θα προσκομίσει στο εργοτάξιο πέντε (5) δείγματα από κάθε τύπο αγκυρίου που πρόκειται να εγκαταστήσει, με όλα τα παρελκόμενά τους και θα εκτελέσει δοκιμές εξόλκευσης, παρουσία και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Κατά τη διάρκεια των δοκιμών θα μετράται και θα καταγράφεται η αξονική μετατόπιση της κεφαλής αγκύρωσης, οι μετακινήσεις της πλάκας έδρασης και το επιβαλλόμενο φορτίο τάνυσης. Εάν τα αποτελέσματα των υπόψη δοκιμών δείξουν, κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, ότι τα δείγματα των αγκυρίων ή/και οι πακτώσεις τους που δοκιμάστηκαν δεν είναι ικανοποιητικά, ο Ανάδοχος υποχρεούται να προβεί σε νέες δοκιμές, κατά τα ως άνω.

- (3) Τέλος, θα διενεργηθούν όλοι οι έλεγχοι που απαιτούνται για τη διασφάλιση τήρησης των προδιαγραφών του παρόντος άρθρου.

#### 264.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Όσον αφορά στις περιλαμβανόμενες δαπάνες, στην επιμέτρηση και στην πληρωμή, η πλήρης εργασία κατασκευής προεντεταμένων αγκυρώσεων καλύπτεται από τα αναφερόμενα στην παράγραφο «Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί» του παρόντος, δηλαδή:

- δοκιμές εξόλκευσης αγκυρίων για τον προσδιορισμό της σχέσης ροπής στρέψης – φορτίου τάνυσης
- διάνοιξη διατρήματος με ή χωρίς προσθήκη αιωρήματος μπεντονίτη (ή άλλου υποστηρικτικού μέσου)
- δοκιμή διαπερατότητας των τοιχωμάτων της οπής και καθαρισμός αυτής
- τοποθέτηση τένοντα και λοιπών εξαρτημάτων εντός της οπής και ενεμάτωση αγκυρίου
- προσαρμογή κεφαλής προέντασης και τάνυση (και ενδεχομένως επανατάνυση) αγκυρίου, καθώς επίσης και
- προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου όλων των υλικών και περελκομένων εξαρτημάτων που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή των προεντεταμένων αγκυρώσεων
- όσοι έλεγχοι απαιτούνται για τη διασφάλιση τήρησης των προδιαγραφών του παρόντος άρθρου
- προμήθεια, ανέγερση, αποξήλωση και απομάκρυνση των ικριωμάτων και εξέδρων εργασίας που απαιτούνται για την εκτέλεση των εργασιών.

#### 264.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

Οι εργασίες κατασκευής προεντεταμένων αγκυρώσεων θα επιμετρώνται σε μέτρα μήκους (m) αγκύρωσης πλήρως περαιωμένων, ανά τύπο αγκυρίου και κατηγορία φέρουσας ικανότητας που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τους διάφορους τύπους αγκυρίων και κατηγορίες φερουσών ικανοτήτων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».



## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>260.</b>	<b>ΒΑΘΙΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ (πάσσαλοι, πασσαλοσανίδες, αγκύρια).....</b>	<b>1</b>
<b>261.</b>	<b>ΕΓΧΥΤΟΙ ΠΑΣΣΑΛΟΙ &amp; ΦΡΕΑΤΟΠΑΣΣΑΛΟΙ.....</b>	<b>1</b>
261.1	Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί.....	1
261.2	Υλικά.....	1
261.2.1	Σκυρόδεμα Πασσάλων και Κεφαλόδεσμων - Γενικά.....	1
261.2.2	Σκυρόδεμα Πασσάλων.....	2
261.2.3	Σκυρόδεμα Κεφαλόδεσμων.....	2
261.2.4	Ποιοτικός Έλεγχος Σκυροδέματος.....	2
261.2.5	Σιδηρούς Οπλισμός.....	3
261.2.6	Διατηρητικό Υγρό.....	3
261.3	Εκτέλεση Εργασιών.....	5
261.3.1	Συμπληρωματική Γεωτεχνική Έρευνα.....	5
261.3.2	Επίβλεψη Κατασκευής.....	6
261.3.3	Προσκόμιση – Απομάκρυνση Μηχανικού Εξοπλισμού.....	11
261.3.4	Υποβολές.....	11
261.3.5	Χάραξη θέσεων - Ανοχές.....	11
261.3.6	Προετοιμασία.....	12
261.3.7	Διάτρηση για Κατασκευή Πασσάλων.....	12
261.3.8	Οπλισμός Πασσάλων.....	14
261.3.9	Σκυροδέτηση Πασσάλων.....	15
261.3.10	Αποκοπή Κεφαλής.....	17
261.3.11	Εκσκαφές Κεφαλόδεσμων.....	17
261.3.12	Σκυροδέτηση Κεφαλόδεσμων.....	17
261.3.13	Σιδηροί Οπλισμοί Κεφαλόδεσμων.....	18
261.4	Έλεγχοι και Δοκιμές.....	19
261.4.1	Έλεγχος Πυθμένα Έδρασης Πασσάλου.....	19
261.4.2	Έλεγχος Συνέχειας Σκυροδέτησης Πασσάλου.....	19
261.4.3	Ελαττωματικοί Πάσσαλοι.....	19
261.4.4	Δοκιμαστική Φόρτιση Πασσάλων.....	20
261.5	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες.....	20
261.5.1	Γενικά.....	20
261.5.2	Προσκόμιση - Απομάκρυνση Εξοπλισμού.....	21
261.5.3	Διάτρηση για την Κατασκευή Πασσάλων Διαφόρων Διαμέτρων σε Κάθε Είδους Έδαφος.....	21
261.5.4	Σκυροδέτηση Πασσάλων Διαφόρων Διαμέτρων με Σκυρόδεμα Κατηγορίας C20/25.....	21
261.5.5	Συμπλήρωση των Διατηρημάτων με Κοκκώδες Υλικό.....	22
261.6	Επιμέτρηση και Πληρωμή.....	22
261.6.1	Γενικά.....	22
261.6.2	Προσκόμιση – Απομάκρυνση Μηχανικού Εξοπλισμού.....	22

261.6.3	Διάτρηση Πασσάλων Διαφόρων Διαμέτρων σε Κάθε Είδους Έδαφος.....	23
261.6.4	Σκυροδέτηση Πασσάλων Διαφόρων Διαμέτρων με Σκυρόδεμα Κατηγορίας C20/25.....	23
261.6.5	Συμπλήρωση της Οπής των Πασσάλων με Κοκκώδες Υλικό .....	24
261.6.6	Τιμές Μονάδας Πασσάλων Διαμέτρου που δεν Περιλαμβάνεται στο Τιμολόγιο.....	24
<b>262.</b>	<b>ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΙ ΠΑΣΣΑΛΟΙ.....</b>	<b>24</b>
262.1	Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί.....	24
262.2	Υλικά .....	25
262.2.1	Πρόχυτοι Πάσσαλοι από Οπλισμένο Σκυρόδεμα .....	25
262.2.2	Χαλύβδινοι Πάσσαλοι .....	25
262.2.3	Ξύλινοι Πάσσαλοι .....	26
262.3	Εκτέλεση Εργασιών .....	26
262.3.1	Γενικά .....	26
262.3.2	Πρόχυτοι Πάσσαλοι από Οπλισμένο Σκυρόδεμα .....	28
262.3.3	Χαλύβδινοι Πάσσαλοι .....	28
262.3.4	Ξύλινοι Πάσσαλοι .....	29
262.4	Έλεγχοι .....	29
262.4.1	Γενικά .....	29
262.4.2	Πρόχυτοι Πάσσαλοι από Οπλισμένο Σκυρόδεμα .....	29
262.4.3	Προσδιορισμός Φι Εμπτηγνυόμενων Πασσάλων.....	30
262.5	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες .....	31
262.5.1	Γενικά .....	31
262.5.2	Προσκόμιση - Απομάκρυνση Εξοπλισμού .....	31
262.5.3	Έμπηξη Πασσάλων Διαφόρων Διατομών σε Κάθε Είδους Έδαφος .....	31
262.6	Επιμέτρηση και Πληρωμή .....	32
262.6.1	Γενικά .....	32
262.6.2	Προσκόμιση – Απομάκρυνση Μηχανικού Εξοπλισμού .....	32
262.6.3	Έμπηξη Πασσάλων Διαφόρων Διατομών σε Κάθε Είδους Έδαφος .....	32
262.6.4	Προμήθεια και Τοποθέτηση Ελασμάτων Αιχμής, Κεφαλής ή Κορμού.....	33
<b>263.</b>	<b>ΠΑΣΣΑΛΟΣΑΝΙΔΕΣ .....</b>	<b>33</b>
263.1	Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί.....	33
263.2	Υλικά .....	34
263.3	Εκτέλεση Εργασιών .....	34
263.3.1	Γενικά .....	34
263.3.2	Έμπηξη Πασσαλοσανίδων .....	34
263.3.3	Εξολκή Πασσαλοσανίδων .....	35
263.4	Έλεγχοι .....	35
263.5	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες .....	35
263.6	Επιμέτρηση και Πληρωμή .....	36
263.6.1	Προσκόμιση – Απομάκρυνση Μηχανικού Εξοπλισμού .....	36
263.6.2	Προμήθεια Σιδηρών Πασσαλοσανίδων .....	36

263.6.2	Έμπηξη Σιδηρών Πασσαλοσανίδων σε Κάθε Είδους Έδαφος.....	36
263.6.3	Εξολκή Πασσαλοσανίδων .....	36
263.6.4	Χρήση Σιδηρών Πασσαλοσανίδων.....	36
<b>264.</b>	<b>ΠΡΟΕΝΤΕΤΑΜΕΝΑ ΑΓΚΥΡΙΑ .....</b>	<b>37</b>
264.1	Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί.....	37
264.2	Υλικά .....	37
264.2.1	Γενικά .....	37
264.2.2	Τένοντες Αγκύρωσης.....	38
264.2.3	Κεφαλές Αγκύρωσης .....	38
264.2.4	Σωλήνες Προστασίας Αγκυρίων .....	38
264.2.5	Διατηρητικό Υγρό .....	39
264.2.6	Ένεμα .....	39
264.3	Εκτέλεση Εργασιών .....	39
264.3.1	Γενικά .....	39
264.3.2	Διάτρηση Οπών.....	40
264.3.3	Καθαρισμός Διατηρημάτων και Δοκιμή Διαπερατότητας.....	40
264.3.4	Κατασκευή και Τοποθέτηση Τενόντων .....	41
264.3.5	Ενεμάτωση Αγκυρίων.....	41
264.3.6	Προσαρμογή Κεφαλών Αγκύρωσης και Τάνυση.....	42
264.4	Έλεγχοι .....	42
264.5	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες.....	43
264.6	Επιμέτρηση και Πληρωμή .....	43